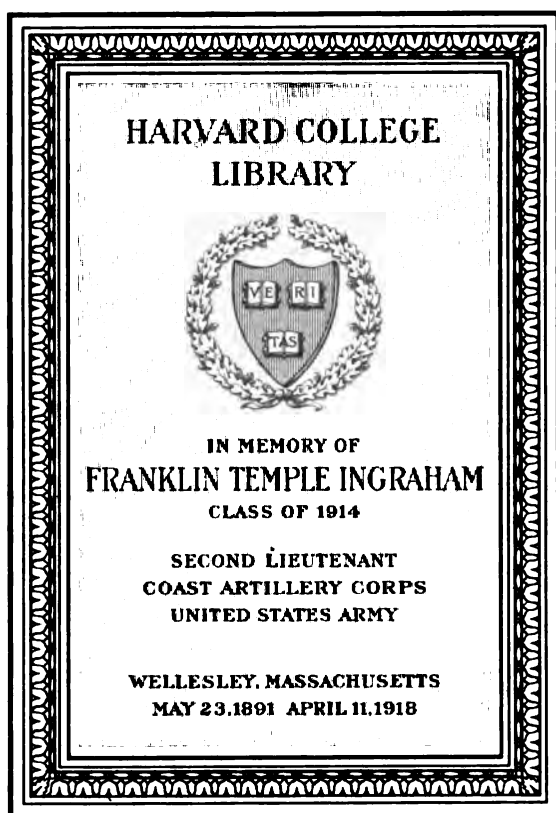

HARVARD COLLEGE
LIBRARY
VE RI TAS
IN MEMORY OF
FRANKLIN TEMPLE INGRAHAM
CLASS OF 1914
SECOND LIEUTENANT
COAST ARTILLERY CORPS
UNITED STATES ARMY
WELLESLEY, MASSACHUSETTS
MAY 23,1891 APRIL 11,1918
TIFFANY & CO

ANNALI
DELLE SCIENZE
DEL REGNO LOMBARDO-VENETO

OPERA PERIODICA DI ALCUNI COLLABORATORI

GENNAJO E FEBBRAJO - MARZO E APRILE 1842.

Nomi dei Collaboratori

BIZIO Dott. **BARTOLOMMEO**, Chimico in Venezia, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

CONTARINI Nob. Co: **NICOLO'**, Naturalista in Venezia, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

DA-RIO Nob. **NICOLO'**, Naturalista, e Direttore della Facoltà filosofica nella I. R. Università di Padova, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

DE LA CASA Dott. **VITTORIO** Professore di Matematica nella Imp. R. Universitá di Padova.

FUSINIERI Dott. **AMBROGIO**, Fisico in Vicenza, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

GENÈ Dott. **GIUSEPPE**, Segretario della R. Accademia, e Professore nella Regia Università di Torino.

GIULJ Dott. **GIUSEPPE**, Professore in Siena

MAINARDI Dott. **GASPARE**, Professore di Matematica nella I. R. Università di Pavia.

NAMIAS Dott. **GIACINTO**, Medico in Venezia.

NARDO Dott. **DOMENICO**, Medico e Naturalista in Venezia, Membro effettivo dell'I R. Istituto Veneto.

SANTINI Dott. **GIOVANNI**, Professore di Astronomia nella I. R. Università di Padova, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

ZAMBONI Ab. **GIUSEPPE**, Professore di Fisica nell'I. R. Liceo di Verona, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto

ZANTEDESCHI FRANCESCO Ab. Professore nell'I. R. Liceo di Venezia, Membro effettivo dell'I. R. Istituto.

VICENZA

TIPOGRAFIA TREMESCHIN.

MDCCCXLI.

AVVISO

Questo Giornale sarà composto di 36 fogli in tutto l'anno 1842, con tavole quando fia d'uopo, ed uscirà in Fascicoli bimestrali di sei fogli, diviso in due parti. La prima comprenderà Memorie italiane di Matematica pura ed applicata, Fisica, Fisico-Chimica, Chimica analitica, Storia Naturale ne' varii suoi rami, e Medicina.

La seconda Parte porgerà il Quadro delle principali scoperte e novità nelle Scienze, che si raccolgono da Opere o scritti periodici italiani e stranieri.

I cultori delle Scienze in Italia sono pregati a concorrere coi loro scritti onde sostenere ed aumentare la prima Parte; e gli autori di libri scientifici riguardanti la seconda, saranno compiacenti d'inviare gli estratti all'oggetto contemplato.

L'invio dei manoscritti sarà fatto al Dott. Ambrogio Fusinieri in Vicenza, Direttore del Giornale.

Il prezzo di associazione per l'anno 1842. è fissato a 15. lire italiane, pari ad austriache 17:15. da pagarsi anticipatamente. Con tal prezzo il Giornale sarà spedito franco di porto sino ai confini del Regno Lombardo-Veneto.

Le associazioni si ricevono in Vicenza presso l'Ufficio Diligenze, e Messaggerie dell' Impresa di Milano, presso i principali Librai d' Italia, e presso gl' Imperiali Regii Uffici Postali a ciò superiormente autorizzati.

L' invio delle lettere e del danaro sarà franco di porto.

Ambrogio Fusinieri.

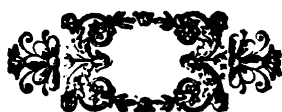
ANNALI
DELLE SCIENZE
DEL
REGNO LOMBARDO-VENETO

OPERA PERIODICA

DI ALCUNI COLLABORATORI

VOL. XII.

ANNO MDCCCXLII.



VICENZA

TIPOGRAFIA TREMESCHIN

1842.

NOMI DEI COLLABORATORI

PER L'ANNO 1842.

BIZIO Dott. **BARTOLOMMEO**, Chimico in Venezia, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

CONTARINI Nob. Co: **NICOLO'**, Naturalista in Venezia, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

DA-RIO Nob. **NICOLO'**, Naturalista, e Direttore della Facoltà filosofica nella I. R. Università di Padova, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

DE LA CASA Dott. **VITTORIO** Professore di Matematica nella Imp. R. Università di Padova.

FUSINIERI Dott. **AMBROGIO**, Fisico in Vicenza, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

GENÈ Dott. **GIUSEPPE**, Segretario della R. Accademia, e Professore nella Regia Università di Torino.

GIULJ Dott. **GIUSEPPE**, Professore in Siena.

MAINARDI Dott. **GASPARE**, Professore di Matematica nella I. R. Università di Pavia.

NAMIAS Dott. **GIACINTO**, Medico in Venezia.

NARDO Dott. **DOMENICO**, Medico e Naturalista in Venezia, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

SANTINI Dott. **GIOVANNI**, Professore di Astronomia nella I. R. Università di Padova, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

ZAMBONI Ab. **GIUSEPPE**, Professore di Fisica nell'I. R. Liceo di Verona, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

ZANTEDESCHI FRANCESCO Ab. Professore nell'I. R. Liceo di Venezia, Membro effettivo dell'I. R. Istituto.

BIMESTRE I.

GENNAJO E FEBBRAJO 1842.

Della reciproca influenza dell'un occhio coll'altro nel veder chiaro e distinto: continuazione e fine (Vedi Bim. III. IV. V. 1841.)

136. Le conseguenze primarie che si deducono dalle cognizioni del campe visuale distinto sono

I. La relazione dell'arco orizzontale maggiore e minore del campo di visione distinta per il maggiore e minor numero degli archi di distinzione che vi si comprendono, la quale si desume dalla Tav. I. e II. del Prospetto. Questa si deduce dalle seguenti compilazioni. I. e II.

I. { Per 30. giri dalla Ruota arco *a* di distinzione
Gradi 0,2 m' - Arco *a'* del campo G. 0,14 m'
per 60 giri della Ruota *a*
» ,3 m' *a'* 0,25 m'

Per 60 Quadrati neri - E ciò dalla Tav. I. per il maggior num.° de quadr.

II. { Per 30 giri della Ruota arco *a* di distinzione
G. 0,3 m' 1/2 Arco *a'* G. 0,3 m' 1/2
per 60 giri *a*
» 0,7 m' *a'* 0,7 m'
per 120 giri *a*
» 0,10 m' 1/2 *a'* 0,10 m' 1/2

Per 4 Quadrati neri - E ciò si ottiene dalla Tav. II. del Prospetto.

Un numero diverso del medesimo quadrato di grandezza come VIII. ne' limiti da 60 a 4 compreso; darebbe archi intermedj a questi esposti.

137. Da cui si ricava che un maggior numero di quadrati sulla ruota a pari rotazioni farebbe scemare l'angolo di distinzione *a* e crescer l'arco del campo di Vis. d. *a'*.

138. Le rotazioni più rapide intermedie ne' limiti a 30, a 60, a 120

farebber crescere sì l'angolo di distinzione come l'arco dal campo. Ciò è stato provato in fatti colle rotazioni di 45. e di 90. giri al minuto primo.

139. Le sopradette conclusioni si riducono a questa » L'arco di visione distinta orizzontale *a'* cresce col numero delle parti distinte più piccole *a*: e sí l'uno che l'altro s'aumentano per la rapiditá, o minor durata delle impressioni.

140. La rotazione però maggiore di 90. non può aversi se non pel caso del minor numero delle parti distinte.

Sul Prospetto nella colonna (3) vi è il n°. de' quadrati neri che sarebbero visti distinti simultanei per il prodotto del quale numero coll'angolo ottico *a* di distinzione, si ottiene l'arco *a'* del campo. E quest'arco si ripete tante volte quanto é il N°. esposto nella colonna (4). E il prodotto del N°. della (3) per quello della (4) da quello della (11) che è quello dei quadrati neri osservati in un unica rotazione. Si hanno adunque tante impressioni di un numero di quadrati indicato dalla (3) quanto è il N°. della (4) colonna. In totalità il numero delle impressioni di cadaun quadrato nero in un minuto primo si ha dal prodotto di questi due numeri (3) e (4) per il N°. delle rotazioni esposto nella (1).

141. Le compilazioni per la posizione della ruota verticale analoghe a quelle su esposte per la orizzontale presentano i seguenti dati

III. Per 60 quadrati neri come dalla Tav. I. del Prospetto si ha
Per 30 giri al m'. Arco *a* di di distinzione
Gradi 0. 1 m' 54" Ar. *a'* Gr. 0. 11" m'
60 giri al m' Arco *a* di distinzione
0. 2 15 *a'* 0. 13' 1/2

IV. Per 4 quadrati neri come dalla Tav. II. del Prospetto si ha
Per 30 giri al m'. Arco *a* di distinzione
Gradi 0. 1 m'. 58" Arco *a'* Gr. 0. 3'. 1/4
60 giri al m'. Arco *a* di distinzione
0. 4 m'. 0 *a'* 0. 8'. 0
120 giri al m'. Arco *a* di distinzione
0. 7 m'. 0 *a'* 0. 14'.

Anche per gli archi verticali colla ruota in profilo si verificano le sopra esposte conclusioni: vale a dire che il numero de quadrati rende minore l'arco di distinzione *a*, e maggiore l'arco del campo *a'*. E che questi archi crescono colla rapidità delle rotazioni.

142. Veramente soddisfacente poi risulta la deduzione per la conferma di quanto si disse al §. che in questa direzione gli archi del campo sono di un terzo minori di quelli orizzontali. Paragonando queste due compilazioni colla I. e II. § 136. si trova che le piccole differenze deggiono piuttosto

attribuirsi all'intensità della luce che a imperfezione nella pratica degli esperimenti, come si può dedurre dalla finca (13) del prospetto.

143. In questi esperimenti i numeri esposti sono relativi al veder per due occhi; molti però si sono fatti vedendo per confronto anche con un occhio solo. E siccome la differenza si può dedurre anche dalla Tavola 118. così sono state ommesse.

Credo però con tutta sicurezza come risulta dalla Tav. 118. e come è risultato dalle esperienze ommesse di poter concludere:

Che il campo di visione distinta per il veder con due occhi è maggiore di quello per il veder con un occhio solo: giacchè lo supera di una metà di più nell'arco orizzontale e di un terzo circa nell'arco verticale. Tav. 118.

Dopo tutto ció non puó ottenere maggior persuasione il vantaggio del veder biocolare che io ho sempre dato in tutto questo lavoro.

E quand'anche si vedesse per gli strumenti con un occhio solo perchè non si sono costruite le addattate obbiettive per il veder con due occhi, sará però reso evidente che gli ingrandimenti, in ogni caso debban essere riferiti, non già alle dimensioni o al così detto campo dell'istrumento soltanto, come si espone nelle Teorie; ma bensì al campo della distinta visione relativo. E questo vale in risposta di quanto si disse §. 36. di questa memoria. (Annali delle Scienze del Regno Lomb.-Veneto 1839. pag. 273.)

E ben si comprende che le obbiettive anche Monocolari dovrebber essere elittiche perchè tali con piccole differenze sono i campi del veder distinto si dell'uno che dell'altro occhio, singolare come risulta dagli archi esposti sulla Tavola suindicata §. 118.

144. Conseguenza II. La durata di cadaun arco *a* ottico di distinzione, però il numero delle impressioni che si ponno ricevere in un minuto primo, e il tempo dovuto alle impressioni di un cadaun arco *a'* di visione distinta Queste cognizioni costituiscono l'altro elemento dell'analisi del campo di visione distinta.

Il primo tempuscolo si ha dalla formola (4) del §. 133. e dal prospetto dal prodotto della (1) colonna colla (11) preso reciprocamente, ritenuto per unitá il minuto primo.

Il secondo si ha dal prodotto del n.° della (1) colonna per quello della (3). E moltiplicato per il n.° della (4) dà la confermata verifica di quello ottenuto per la (11).

145. Dal paragone de' dati della I. e II. Tavola del Prospetto deriva

1.° Che una impressione del quadrato VIII. può essere decisamente distinta da un'altra, e quantunque questa e le successive si producano per una si breve durata quale è quella di un minuto terzo: come se ne ha prova dal numero 3600 della finca (11) della Tavola I. per 60 giri della ruota al m'.

Veramente con difficoltà una prontissima mente potrebbe tenervi dietro nell'enumerazione, ma la distinzione è così evidente che non ammette dubbio.

146. 2.° Paragoniamo questo caso con quello dell'articolo §. 115. ove si è trovato per lo stesso scopo VIII. il limite della lentezza del moto che può essere ben percepita per distinzione. In quel caso si avevano gradi 6 di spazio percorsi in un minuto secondo dalla ruota, perchè si facevan fare ad essa non già nè 30 nè 60 giri al m', ma invece un solo giro per ogni m'. Gli angoli ottici di distinzione *a* eran istessamente di 3 m' come nel caso §. 136. che fossero 60 quadrati sulla ruota e che questa girasse 60 volte al m'.

Infatti lo spazio percorso per ciascun minuto secondo, in quel moto lentissimo era di Met. 3,768 periferia della ruota diviso per 60 m''. Quindi di Met. 0,062 al m''. E vedendosi il moto de' 60 quadrati neri distinti a Met. 66 di distanza l'angolo ottico *a* di distinzione risultava di min. 3'. In questo caso invece l'angolo *a* è eguale cioè di 3 m' come risulta dalla compilazione I. §. 136. ma lo spazio percorso è di 60 periferie al minuto primo. Dunque per questi due casi si ottiene per una unica impressione quasi il medesimo rapporto dello spazio col tempo, e del tempo collo spazio. Vale a dire nel caso della lentezza si ha presente lo stesso angolo ottico di 3 m' per un oggetto che dura un minuto primo, e che percorre 6 gradi di spazio sulla medesima periferia.

E li 6 gradi di spazio che un quadrato percorre con moto uniforme dall'osservatore si vedono a poco a poco essere occupati dall'unico quadrato per un angolo ottico di circa 3 m' che lentamente passa. Siccome questo cangiamento di luogo si fa in un tempo di un m' e siccome li 6 gradi della ruota sono di spazio Met. 0,062 così questo spazio sarà percorso in un m' ovvero in 60''.

Nel caso della rapidità invece la periferia della ruota di M. 3,768 é ripetuta 60 volte, e peró si ha uno spazio di Metri 226 circa che è percorso come prima in un m' da un unico quadrato. Queste due velocità sono nella proporzione M. 0,062 : M. 226 = 1 : 3645. dunque prossimamente come il numero delle impressioni finca (11).

147. Dunque in questo caso de' limiti della lentezza e della rapidità del veder distinto, si perde tanto in tempo nel primo caso come si perde in spazio nel secondo, nella durata dell'impressione.

Sulla retina l'immaginetta di un quadrato che si muova sì lento per un archetto piccolissimo, e l'altra pari immaginetta che si muova rapidissima, e continui in moto visibile per spazio altrettanto maggiore quanto è minore il tempo, produce la stessa impressione.

Non è questo il caso che vale a provare ciò che ne asserisce il Soemerig

che non è il moto quello che produce il concetto della successione; ma da questo concetto della successione nasce l'idea del moto?

Quando io studiava me stesso all'atto di questi due casi, mi accorgeva che nell'uno perdeva il mio tempo, nell'altro la mia forza: però mi sembrava verificato quanto lo stesso autore dice » *che le distanze e la coesistenza di parecchie distanze e dei molti raggi che le rappresentano fanno nascere il concetto della successione: questo concetto non è adunque dovuto alle rapidità.* «

Analizzando la distinzione delle partizioni negli scopi fissi, o in moto lentissimo, noi proviamo che se si distingue una, due, poscia la terza e la quarta per successione, si è per istanti separati e in ispazj essi pure separati. La differenza di tempo di un'impressione avuta dal medesimo luogo a confronto di un'altra diversa, proviene da moto istessamente. Ma, o l'oggetto è rapido e le pupille si fermano e sono soggette, e viceversa se l'oggetto è fermo o lentissimo e cangiasse di qualche sua qualità, le pupille son esse che rendonsi attive per interna facoltà a conservare l'attenzione per ottenere la distinzione. Essendo passivi nel primo caso siam sforzati, nel secondo essendo attivi siamo costretti a perder tempo.

148. Continuando adunque sulla durata degli archi a' orizzontali del campo, e di a di cadauna distinzione, si ponno dedurre le velocità considerandole ancora nell'unico arco del campo di visione distinta Orizzontale.

Le velocitá che sono nei limiti della facoltà visiva rilevate per il caso da' quadrati VIII. si per riguardo a cadaun quadrato, che per riguardo al numero di essi che costituisce l'arco del campo di visione distinta, si trovano per le formole (2) (3) e (4) del §. 133. sostituendo i valori del Prospetto.

Per G il numero della finca (1)
per n il numero della finca (11)
per t il numero reciproco della finca (12)

E si trova nel caso delle 120 rotazioni al m' della Tav. II. che

$v =$ Metri 7,5 per ciascun m'' di tempo
$v' =$ Metri 0,942 per ogni m''' 7 1/2.

Velocità che deggiono essere pari come in fatto risulta perchè

$v' = 0,126$ per ogni m'''

e per ogni minuto secondo risulta di Metri 7,5 cioè eguale a v — Nel caso della lentezza §. 146. la velocità è M. 0,062 dunque prossimamente queste velocitá sono nella ragione del numero delle rotazioni cioè come una a 120.

Quindi considerando i limiti delle velocitá che sono distinguibili per la vista completa a distanze ordinarie del vedere, cioè per gli angoli ottici di distinzione pei quadrati VIII. come si sono trovati §. 136. e seguenti, che sono i medj della serie, si trovano compresi fra sei centimetri di spazio circa per ogni minuto secondo e 750 centimetri.

149. Ma come si è già detto, il moto troppo rapido sforza ed affatica la vista, e il troppo lento fa perder tempo e distrae.

Il moto che si direbbe armonico perché aggradevole e consentaneo alla nostra organizzazione §. 115. se si considera per lo scopo VIII. e per una luce diretta media che proferisca la enumerazione de' minimi a Met. 0,350. circa, si presenterebbe per un arco di visione distinta orizzontale di m' 7; dunque sarebbe della metà di quello che si ottiene dalla Tav. I. per 30 giri di rotazione al m', il quale è di 14 m' §. 136. di arco di visione distinta.

In questo movimento esposto nella Tav. I. del Prospetto lo spazio percorso è di 30×met. 3,768 cioè di met. 113 al minuto primo: e in questo spazio per angoli ottici di distinzione ciascuno di minuti primi due §. 136 si avrebbero visibili continuamente durante il moto 7 quadrati distinti cadauno di angolo ottico di 2 m'. Dunque l'arco di visione distinta coi singoli angoli di distinzione avrebbe la velocità di Metri 1,9 al min. secondo circa.

Per il moto aggradevole o armonico essendo della metà di arco sarà pur anco della metà per ciascun m" di spazio.

E se un osservatore alla distanza di Metri 65 osservasse un prospetto di 7 quadrati del VIII. il quale percorresse Metri 0,9 al minuto secondo, egli li vedrebbe sempre bene distinti e colla più aggradevole uniformità.

Questo fatto si può generalizzare, e si vedrà utile di molte applicazioni. Ne' casi che un prospetto di oggetti di diverse grandezze ed a diverse distanze fossero in moto, i loro movimenti potrebbero essere tutti resi li più aggradevoli, quando vi si attribuissero delle velocità rispettive, come nell'esempio particolare suindicato, in ragione degli angoli ottici di distinzione e degli archi del campo di visione distinta ne' giusti limiti.

150. Mi rimarrebbe qui il debito da soddisfare per quanto mi sia istruito dai bei lavori che vedo essere in compendio esposti ne' trattati di Fisica i più moderni, come sono quelli del Lamè anno 1836., e del Pouillet anno 1840. ne' quali i diversi autori si sono occupati sui limiti de' movimenti visibili. Ognuno che sia istruito di essi, e che si sia occupato nell'esame de' miei esperimenti, troverà che questi sono stati fatti senza cognizione di quelli. E quantunque i risultamenti per ciò che risguarda la persistenza delle impressioni siano concordanti, pure la generalità da me data a tutti i casi, come lo provano le passate deduzioni, e le seguenti esposte nelle due ultime Proporzioni, e nelle applicazioni che spero di poterne fare, mi renderanno quella giustizia che le difficoltà che fino ad ora ho avute per pubblicarle mi hanno già da più anni carpita.

Fino dall'anno 1830. io avea intrapresi questi esperimenti, e dalla prima Memoria pubblicata nella Biblioteca Italiana, e nell'altra dell'anno seguente sono esposte le traccie di questo lavoro. Nella memoria sul Campo visuale e

sul veder distinto che trovansi in questi Annali nel 1834-39-40 sono usati gli scopi colla cognizione del campo di visione distinta che loro rispettivamente si compete. Quindi non mi si farà carico s'io non mi abbia reso con citazioni obbligato di alcune nozioni che solamente in questi ultimi tempi ho potuto acquistare, di che son testimonj tutti i miei collaboratori.

Gli esperimenti del Sig. Aimè e quelli del Sig. Plateau mi hanno per vero dire somministrato de' modi di conferma alli risultamenti ottenuti dal sistema stabilito e delle applicazioni veramente mirabili, e queste saranno esposte nel seguito.

151. Per riguardo all'arco verticale li movimenti visibili che come si disse risultano in angoli di circa un terzo minori che per l'arco orizzontale, si ha in proporzione anche minore il numero de' quadrati distinti, come appare dalla compilazione §. 141. e dal Prospetto, e come risulta anche dalle Tavole del §. 148. Le durate delle impressioni, e le velocità sono le medesime prossimamente. Avvi però per questa direzione del vedere la sola differenza, che per un occhio e per ambedue si percepiscono poco variati gli angoli ottici a, e gli archi di visione distinta a'.

152. Dunque in conclusione il campo di distinta visione, è determinato da una elisse coll'asse maggiore un terzo circa di più dell'asse minore.

Li massimi archi a' orizzontali sono prossimi a mezzo grado, e per una distinzione minore che è circa la metà di angolo a, I corrispondenti archi verticali sono di un terzo minori dei primi.

Li minimi archi orizzontali del campo non sono minori di tre minuti primi per le esperienze fin qui esposte: ed in proporzione i verticali sono più piccoli di un terzo.

Il maggior numero delle parti che in esso campo ponno esser distinte risulta dal rapporto degli archi di visione distinta a' per quelli di distinzione a. Questi rapporti presi per gli archi massimi orizzontali sono di circa $\frac{35\ m'}{2\ m'}$ e per l'arco verticale $\frac{14\ m'}{2\ m'}$ circa.

L'arco a' può essere anche maggiore ed a minore come si dirà, ma di poco di questi che sono desunti dalle compilazioni §. 136. 141. Essi sarebbero maggiori se si desumessero da scopi fermi ovvero in moto lento, ma in tali casi per le distrazioni della vista sarebbero inesatti.

Queste dimensioni sono le maggiori e si hanno per il caso della maggior rapidità usata nel movimento e per il maggior numero de' quadrati, come risulta dagli esperimenti. Quindi realmente si ha maggior campo e più distinto allorquando si abbiano più minute e più rapide impressioni e provenienti da maggior distanza di oggetti.

Ma il vero termine da prefiggersi al campo della visione distinta, ne' casi ordinari affine di poterlo usare in tutti i canoni della Prospettiva sì aerea che architettonica, per la determinazione de' così detti punti di vista, si deve desumere dall'ordinario modo di vedere naturale. E questo non é giá per una estrema minutezza di parti, né per una grandissima lontananza, e con rapiditá di moto di quelle, che affaticano l'organo, e che per lunga insistenza anche lo guasterebbero. Questi casi sono piuttosto applicabili a quegli strani usi della vista ne' quali si appropriano le indagini per mezzo degli Strumenti esplorativi.

Il vero termine da prefiggersi al campo di visione distinta è dipendente dalla luce per rispetto a medie distanze e grandezze, e per parti separate, ed in tali disposizioni che non cagionino quelle distrazioni di cui si è detto per il caso delle parti in moto lentissimo, o per gli scopi fermi.

Un arco orizzontale di visione distinta per dieci angoli ottici di distinzione che comprendano un mezzo grado per un di presso sembra essere per la ordinaria luce diurna, il più addattato se si desume dal modo nostro di esperimentare, quando si tratta di piccole parti da distinguersi. Ma siccome la intensità della luce può variare sì tanto come si è provato che i minimi ponno rendersi enumerabili, anche per dieci e più volte la distanza assoluta della distinta visione, così questo arco orizzontale e in proporzione il verticale e quindi il campo della visione distinta potrà avere estesi limiti. Ne' casi di luce debole esso puó essere anche di 6 gradi, e ne' casi di luce intensa puó ridursi per tutte le graduazioni intermedie fino a 45 m''. Li casi intermedj ponno far distinguere il maggior numero di parti che non gli estremi pei quali le distinzioni non sono che di due o tre o al più quattro comparti. Però le maggiori impressioni presentate da più viva luce durano di più, e quindi il campo di visione scema. Questo è ciò che ha anche provato il sig. Plateau il quale ha fatto esperimenti altresì con cartoni di diversi colori.

Le sole applicazioni pratiche ponno rendere la ragione della utilità delle cognizioni avute del campo di visione distinta, giacchè non può mai essere che gli angoli di distinzione sian tutti eguali come si è esperimentato; e il variare di questi angoli, e il variare della luce che quelle parti distinte diffondono, rende pur anco vario il campo, quantunque fosse ottenuto per l'unica luce diretta escludendo la laterale agli occhi.

153. Onde assolutamente determinare fino a qual maggior numero di parti distinte si possa in un subito rilevare colla vista, feci addattare la ruota già descritta in modo che la zona usata ferma nelle esperienze del §. 115. fig. 41. si movesse dessa pure uniformemente, e presentasse rotazioni in senso contrario di quella della sua vicina. Li quadrati eran identici sì nell'una

che nell'altra. In questo modo di esperimentare i quadrati attigui si presentano di passaggio gli uni rispetto agli altri, e come se fossero in doppio numero, ma della metá grandezza in un lato: sembrano adunque rettangoli - Usando la ruota di Prospetto l'esperimento è analogo a quello del sig. Aimè (Lamè Cours de Physique §. 526. Tomo II. pag. 226.). Usandola orizzontale e di Profilo fig. 4. 5. si ottiene de' casi simili a quelli che fossero in doppio numero i quadrati.

Se la ruota è in prospetto verticale e se quattro ale di 30. gradi cadauna innanzi girino in direzione contraria della ruota di dietro, e colle medesime velocità, si ottiene per angoli col veder d'uno ed ambo gli occhj come è qui sotto esposto.

Tre giri di quadrati per un es. del VIII erano sull'una e sull'altra ruota.

Il veder distinto non potè aversi se non alle piccole distanze seguenti, quantunque la luce desse all'enumerazione dei millimetri a metr. 1. 2. ció che porterebbe una distanza di m. 38 per lo scopo VIII. fermo.

I quadrati si vedevan distinti appena ma non era dato di enumerarli.

Non solo non è riscontrata la differenza solita nelle distanze fra un occhio e due, ma il vedere è sí incerto e per angoli ottiei sì indeterminati che non potrebbe valere ad alcuna positiva deduzione, se non a quella che si volesse applicare alla persistenza delle impressioni sulla retina. L'influenza dell'occhio coll'altro qui è varia ne' diversi punti di rotazione. Nella verticale è nulla, da banda cresce, e scema nell'alzarsi ed abbassarsi de' quadrati dalla orizzontale.

Il Sig. Plateau ha esperimentato con applicare una delle ruote con finestrelle agli occhi, e per meno di questa si può frenare l'apparente movimento della ruota, e delle distinzioni che presenta, fino a renderle visibilmente ferme quantunque siano in rotazioni rapidissime. Cosí la ruotella con aperture di pari distanza dell'intervallo della congiungente i centri pupillari come è quella che si usa nel Disco-magico, o Phantascopo eseguito dal Voigtlaender, posta vicina agli occhi rendeva apparenti fermi gli otto quadrati VIII. nella mia grande ruota girante con 60. giri al m' per una distanza da essa di oltre 100. metri. Per una rotazione doppia di 120. giri al m' colla rotella agli occhi con bastante rapiditá, sarebbero sembrati fissi i quadrati medesimi per una distanza di soli Metri 15. In questo caso li quadrati erano in prospetto verticale. Ma se avessero rotato orizzontalmente, i quadrati VIII. anche per 120. giri al m' sarebbero sembrati fermi per una rotazione più rapida della rotella. E per una men rapida comparivan fermi i più piccoli. Cosi di mano in mano che si allenta la rotella si rendono distinti e rallentati o fermi li più piccoli quadrati.

Nel caso della Posizione di profilo verticale della ruota, se la rotella

rapidissima il moto de' quadrati appare contrario. Se va lenta sembran fissi, ma prima i più grandi quadrati, poscia i più piccoli - In generale quantunque apparisca il movimento pei più piccoli quadrati è sempre più rapido che pei più grandi - Sulla ragione di questi fatti tratterà la Proposizione VIII.

154. Per la Tavola al §. 118. si ha il paragone del campo di visione distinta per il cannocchiale *B* descritto al §. 66. e per un occhio nudo. Da esso risulta

1°. Che gli archi totali del campo di visione *u'* sono tutti minori per il vedere al cannocchiale, e di tanto a confronto che ad occhio nudo, quanto risulta essere in cadaun caso particolare la sua portata.

2°. L'arco verticale per il Cannocchiale è maggiore dell'orizzontale, mentre gli dovrebbe esser eguale: giacchè i raggi per la sfericità delle lenti dovrebbero emergere in circolo dall'oculare, e non in ovato come quando direttamente pervengono alla trasparente dell'occhio nudo. (Mem. sul Campo visuale. Annali 1834. §. 46. e Mem. sul veder chiaro e distinto. Annali 1839. pag. 257.

L'aumento deriva dalla chiarezza. Infatto si osserva che a questo aumento di campo corrisponde una minor portata.

3°. Il numero de' quadrati distinti è pari, sì per il cannocchiale che ad occhio nudo; e questo è per ambedue gli archi si per l'orizzontale che per il verticale; ciò prova che anche per la distinzione a queste grandi distanze il Cannocchiale non fa da microscopio.

Li 12. Luglio 1841.

Dott. GAZZANIGA.



Osservazioni ed Esperienze sulle condizioni, e sulle leggi dei fenomeni elettro-termici dell'apparato Voltiano, e sulle cause che sono loro assegnate dai fisici. Memoria dell'Abate Francesco Zantedeschi, Professore di Fisica nell'I. R. Liceo di Venezia e Membro dell'I. R. Istituto Veneto.

§. I.

Fino dai primordii dell'invenzione della pila, cioé dal 1801. Vauquelin e Fourcroy, Hachette e Thenard, Vau-Marum e Psaff, Pepys, Allen e Hovvard ottennero l'ignizione dei metalli e la loro fusione colla corrente voltiana (*Histoire du Galvanisme par Suc. T. II. pag.* 264., 298., 341., 345.). Dopo di quest'epoca le vedute dei Fisici mirabilmente si allargarono intorno all'elettro-termismo dell'apparato voltiano; è quanto fu tentato ed eseguito dai Fisici fino a noi parmi potersi ridurre alle seguenti ricerche:

I°. Quali sono le condizioni della pila che concorrono alla maggiore produzione degli effetti calorifici?

II°. Quali sono le leggi, che nelle variazioni di temperatura, seguono i conduttori attraversati da una corrente voltiana?

III.° Quali sono le sentenze dei fisici intorno alle variazioni di temperatura prodotte nella materia ponderabile delle correnti elettriche?

Le condizioni, che furono istudiato dai fisici sono l'ampiezza degli elementi delle coppie, la loro natura, quella del liquido interposto agli elementi e alle coppie, e il loro numero.

§. II.

Fourcroy, Vauquellin e Thenard parmi sieno stati i primi a dimostrare che i fenomeni di combustione si ottengono più facilmente con elettromotori a larghe superficie che con piccole, (*Journal de Physique, Mysilor ann.* 9. *pag.* 76. *Histoire du Galvanisme par Suc. T. II. pag.* 264.), e Dary confermò un tale risultamento con effetti di lunga mano superiori a quelli degli altri Fisici. Egli riconobbe che la scarica di una batteria a larghe superficie in piena attività che attraversa un filo di ferro di due piedi di lunghezza e di un ottantesimo di pollice di diametro immerso nell'acqua, acquista una temperatura sufficiente per farla entrare prontamente in ebollizione. Egli giunse a squagliare le sostanze le più refrattarie come il quarzo, la magnesia e lo zaffiro (*Filos. Chim. Div. I. Art. VII. n°.* 41.).

§. III.

È dalla esperienza di questo insigne chimico che dobbiamo ripetere le determinazione dell'influenza, che ne' fenomeni calorifici esercita la natura del liquido frapposto alle coppie, ed agli elementi. Operando egli con un apparato voltaico di venti coppie quadrate di rame e zinco di 13. pollici di lato, ebbe ad avere con acqua pura effetti debolissimi, con una dissoluzione di sal marino effetti maggiori, e con acido nitrico tuttavia più cospicui di far arroventare a bianco tre pollici di filo di ferro di $\frac{1}{270}$ di pollice di diametro (*Becquerel. Traite de l'Electricitè et du magnetisme T. I. pag.* 124. *Paris* 1834.).

§. IV.

Sulla forza comparativa dei diversi elementi voltiani, il celebre Aldini unitamente a Vauquelin fece delle speciali ricerche prima del 1804. Usò egli coppie di *platino e zinco, di platino e argento, di platino e rame, di platino e ferro bianco, di rame e ferro bianco, di oro e di argento*, ed affermò avere ottenuti colle coppie di platino e rame, di platino e ferro bianco, di rame e ferro bianco effetti maggiori che con altre coppie e crescenti nell'ordine dell'indicata disposizione (*Essai sur le Galvanisme par M. Aldini T. II. pag.* 280. *Paris* 1804.).

Jacobi nel 1841. comunicò alla R. Accademia delle Scienze di Francia comezzo di Demidoff una Nota relativa al confronto della forza di due differenti coppie voltaiche divise da diaframmi, l'una di rame e zinco caricata di solfato di rame e di acido solforico allungato con sei parti d'acqua in volume; l'altra di platino e zinco caricata di acido nitrico concentrato e del medesimo acido solforico allungato. Questo Fisico ha conchiuso coll'esperienza e col calcolo che una pila di 6. piedi quadrati di platino può rimpiazzare una pila di 100. piedi quadrati di rame.

Si potrà credere, aggiunge Becquerel, a questa conclusione, che nella pila in generale il platino abbia una grande superiorità sul rame, per trasportare una maggior coppia di elettricità. Ma questa superiorità di effetti si lega nel caso presente a una condizione della quale Jacobi non ha parlato, e che esercita non ostante una grande influenza sull'azione della pila, azione che gli sperimentatori trasandano qualche volta. Allorchè i due metalli, de' quali si forma la coppia voltaica, pescano ciascuno in un liquido differente, i due liquidi essendo separati da una membrana, l'intensità della corrente dipende non solo dall'azione chimica d'uno dei due liquidi sul metallo ossidabile, ma ancora dall'azione chimica delle due dissoluzioni l'una sull'altra. Ora nella condizione in cui ha operato Jacobi la reazione dell'acido nitrico concentra-

to sull'acqua acidulata dall'acido solforico, dà origine ad una corrente elettrica molto più considerabile di quella risultante dalla reazione della dissoluzione del solfato di rame sulla medesima acqua acidulata; inoltre l'acido nitrico essendo decomposto dall'azione riunita di due correnti, ne risulta un aumento nell'effetto generale in conseguenza di una maggior quantità di zinco ossidato. A queste diverse cause sono dovuti gli effetti indicati dal Jacobi, effetti che avrebbe ottenuto sostituendo al platino un altro metallo della stessa superficie e non attaccabile dall'acido nitrico (*Remarques de M. Becquerel sur une note communiquèe à l'Academie par M. Jacobi et ayant pour titre: Sur les forces comparatives de differents èlements voltaiques. Comptes Rendus, 4. Janvrier* 1841. *pag.* 20.).

§. V.

Era canone nei primordii della invenzione della pila che data una superficie di zinco e di rame si hanno effetti calorifici tanto più intensi quanto la pila è composta di un numero minore di coppie. Così una pila formata di due coppie aventi ciascuna una superficie di un piede quadrato potrà far arroventare e fondere dei fili metallici, che una pila formata di otto coppie, di sei pollici quadrati di superficie ciascuna non potrebbe nemmen riscaldarli. Frattanto le due pile presentano in somma una superficie esattamente eguale e sono montate con egual proporzione d'acqua e di acido.

Nel 1829. De la Rive Fisico Ginevrino fece un importante distinzione. Egli osservò non essere esatto di comprendere sotto l'indicato rapporto tutti gli effetti calorifici, e di affermare che essi sieno tutti egualmente sommessi, quanto alla loro intensità, alla legge generale di sopra esposta; perché era ancora necessario avere riguardo alla natura dei conduttori, che si ricercano alla loro produzione. Se il conduttore che riunisce i due poli della pila è di prima classe continuo ed omogeneo, come un filo metallico, l'effetto calorifico, che produce la corrente in questo filo è tanto più intenso, quanto la pila colla data superficie è formata di un numero minore di elementi. Se il conduttore è imperfetto, se egli è discontinuo, come nelle sperienze che si fanno colla punta di carbone e colle foglie metalliche; se egli è eterogeneo, formato per esempio di due lamine di metallo immerse in un liquido, che è loro frapposto, allora conviene impiegare la data superficie a formare un buon numero di coppie per aumentare l'intensità dei fenomeni, che sono suscettivi di sviluppare questi diversi generi di conduttori (*Recherches sur les effets calorifiques de la Pile. Bibl. Univ. Janvrier* 1829., *Annales de Chimie et de Physique T.* 50. *pag.* 371., *ann.* 1829.).

§. VI.

E nel 1836. lo stesso De la Rive da una lunga serie di sperimenti ebbe a conchiudere:

I°. Che lo sviluppo calorifico ha un limite nel numero delle coppie, che produce gli effetti al più alto grado d'intensitá.

II°. Che questo limite del massimo effetto pel numero delle coppie varia colla natura del conduttore collocato fra i poli e con quella del liquido interposto alle coppie.

III°. Che il numero delle coppie che produce il massimo effetto è di tanto minore quanto il corpo collocato fra i poli è miglior conduttore, e che il liquido interposto alle coppie possiede una minore conducibilità e soprattutto esercita una minore azione chimica sugli elementi attaccabili da ciascuna coppia.

IV°. Che avviene sovente, che allorquando si è oltrepassato in ciascun caso il numero delle coppie il più favorevole per produrre un certo effetto, la diminuzione che risulta per l'intensità di questo effetto dall'azione delle altre coppie cessa di aver luogo allorchè ve ne si aggiunge un dato numero, l'effetto ritorna allora intenso come prima, per diminuire una seconda volta nello stesso modo per l'aggiunta di nuove coppie.

V°. Che queste alternative di diminuzione e di aumento corrispondono ad un accrescimento costantemente progressivo nel numero delle coppie; si ricerca però perchè il fenomeno abbia luogo in un modo cospicuo, che la natura del liquido, del quale è caricata la pila non produca effetti chimici energici.

VI°. Che qualunque sia l'intensitá assoluta degli effetti calorifici prodotti dalla pila, l'infievolimento è tanto più pronto, quanto è maggiore il numero delle coppie componenti la pila, e tanto più ritardato quanto è più conduttore il filo congiuntivo e minore l'azion chimica che esercita il liquido interposto alle coppie (*Recherches sur le cause del'électricité voltaique p.* 158., 159., *Genève* 1836.).

Pare che questo fenomeno si leghi a quello elettro-metrico che fino dal 1825. avea pubblicato in Venezia il professor Marianini in cui avea notato che proseguendo a sovrapporre coppie a coppie le declinazioni andavano variando ora in più ed ora in meno (*Saggio di esperienze elettro-metriche p.* 28. *Venezia* 1825.), e che abbia il suo fondamento nelle polarità secondarie delle quali ragionò con tanta dottrina il nostro collega Dott. Ambrogio Fusinieri; Annali delle Scienze 1839 Bim. I°. solo ora osserverò che gli effetti calorifici crescono colla maggior quantità di elettrico, che in un dato tempo invade il filo congiuntivo, come avvisano celeberrimi fisici e come io stesso ho verificato.

§. *VII.*

E per questo scopo molti studii si fecero da varii sperimentatori, che occupano i primi posti nella scienza. A questo mira la batteria microscopica elementare del Dott. Wollaston, in cui lo zinco è circondato per ogni dove dall'argento alla guisa che fece prima d'ogni altro Novellocci (*Ann. of Tomson N.* 33. *Bibl. Univ. T. I. pag.* 120.); quella di Offehaus (*Journal de Physique T.* 92. *pag.* 309. *an.* 1821.), di Stadion, di Hare professor di Chimica nell'Università di Filodelfia, di Hart, di Glasgow (*Edimburg Journal of science t. IV. pag.* 19.). La batteria di Bequerel a forza costante (*Traité de l'Èletricitè et du Magnetisme T.* 5. *pag.* 245.), quella di Daniell di rame e zinco a truogoli membranosi, e quella di Grove di platino e zinco con vasi porosi di porcellana mezzo cotta e non verniciata ripieni di acido idrodorico, ove passano le lamine di zinco, e di acido nitrico ove pescano quelle di platino (Bibl. Univ. de Geneve Aout, 1839., pag. 3881. - Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto maggio e giugno 1841., Archives del'Électricitè par M. De la Riva n. 2. pag. 397. ann. 1841. Quelques expèriences faites avec la pile de Grove par E. Melly). In tutte queste costruzioni, come è chiaro, si argomentarono i fisici di riunir le condizioni le più favorevoli al maggiore sviluppo dell'elettrico in un dato tempo non ommettendo ora l'amalgamazione dello zinco come idearono Sturgeon e Faraday, ora la platinazione, come praticò Smee, dell'argento e di altri metalli, ed ora l'artificio di render aspre le superficie metalliche.

§. *VIII.*

Ma sviluppato il calorico; quale sono le leggi che nelle variazioni di temperatura seguono i conduttori attraversati da una corrente voltiana? Per mettere in chiaro, secondo lo stato attuale di nostre cognizioni, questo punto rilevantissimo della scienza elettro-termica noi procederemo analiticamente osservando: 1°. La temperatura tra le coppie voltaiche; e l'influenza dei diaframmi. 2°. La temperatura ai poli dell'elettromotore. 3°. La temperatura nel filo congiuntivo che può essere o tutto omogeneo o in parte formato da un conduttore di seconda classe, ovvero eterogeneo costituito di varii metalli.

§. *IX.*

Murray parmi sia stato il primo ad avvertire che l'innalzamento di temperatura non trovasi eguale in tutte le coppie. Secondo questo fisico vi sarebbe un aumento graduato nei successivi compartimenti dal polo negativo a quello positivo; e quando vi ha un certo numero di truogoli uniti insieme, i compartimenti alla cima di ciascheduno sarebbero meno riscaldati di quelli

verso il mezzo. Il massimo calore sarebbe a quella parte che si troverebbe presso il polo positivo, e diminuirebbe gradatamente nella direzione del polo negativo.

Nel 1829. De la Rive osservò che l'innalzamento di temperatura più considerabile è al polo, al quale il volume del gas che si sviluppa è minore: così nella decomposizione dell'acqua la temperatura è maggiore al polo positivo ove si svolge l'ossigeno, che al polo negativo ove si sviluppa un doppio volume di idrogeno. E in generale ebbe il fisico ginevrino a vedere, che tutte le altre circostanze essendo le stesse il calorico che si sviluppa ai due poli è maggiore in quello dei due liquidi, che fornisce nel medesimo tempo un volume minore di gas. Quando si pensi alla prodigiosa quantitá di calorico, che è necessaria alla fisica costituzione dei fluidi espansibili, non dee recare meraviglia di sorta. (*Bibl. Univ. de Genève Janvrier* 1829., *Annales de Chimie et de Physique T.* 50. *pag.* 371. *Ann.* 1829. *Recherches sur les effects calorifiques de la Pile*).

§. *X*.

Dalle mie esperienze vennero pienamente confermati i risultamenti di De la Rive. È questo un fatto, che nelle chimiche decomposizioni dell' apparato voltiano ho per costume di ripetere a' miei uditori; ma la distribuzione del calorico avvertita da Murray non l'ebbi mai a verificare. Io non ne voglio indurre da questo conseguenza di sorta, non potendo un argomento negativo distruggere un positivo. Io solo diró quello che mi è accaduto di vedere. Avea fatto caricare con acqua di mare acidulata, con $\frac{1}{55}$ di acido solforico e nitrico nel rapporto fra di loro di 2 : 1 in volume, un deflagratore di Hare di 30. copie di rame e zinco e della superficie di 75. centimetri. Ebbi ad osservare a poli aperti in alcuni truogoli delle ineguaglianze di temperatura da quattro a cinque gradi, ma senza regolaritá di sorte e chiuso il circuito coi poli, rimanere i termometri tuttavia strazionarj. In alcuni esperimenti non mi venne fatto di vedere differenze apprezzabili. Io lascierò che altri sperimentatori più felici di me abbiano a comprovare la distribuzione calorifica di Murray nell'elettro-motore voltiano; perchè io ritrovo difficilissimo di mettere tutti gli elementi nelle stesse identiche circostanze, per cui la chimica azione sia perfettamente uguale in tutti gli elementi: condizione essenzialissima al riuscimento di una buona esperienza, in cui non s' abbia ad attribuire a corrente elettrica un effetto calorifico, che almeno in parte sia dovuto a chimica azione.

§. *XI.*

Dalle esperienze che fece Pictet emerge, che l'azione calorifica dell'elettro-motore voltiano é maggiore nel filo congiuntivo al polo zinco che al polo rame. È da questo lato che incomincia l'ignizione (*experiences sur certaines modifications du calorique dans l'apparail voltaique, faites a Florance, par le Prof. Pictet, Rèpetion des experiences calorico-voltaiques faitas lè 20 Fèvrier, le 7 Mars suivant à Florance avec le grande appareil que M. de C. G. Bardi a fait contruire et considerations sur les resultats de ces recherches. Bib. Univ. T. XVI. pag.* 176. 286. *Ann.* 1821.),

§. *XII.*

Ma dalla diversa costruzione dell'apparato Voltiano sorgono non di rado degli equivoci, che mettono in apparente disarmonia i risultamenti di peritissimi sperimentatori. Secondo il Prof. Betti infatti l'azione si ha al polo rame, secondo il prof. Orioli al polo zinco. Ma è a notarsi che il Betti fece uso ora di una pila composta di dischi ed ora di lastre, e l'Orioli di una pila elementare di argento e zinco fatti comunicare con un archetto metallico (*Diario della terza riunione degli Scienziati Italiani convocati in Firenze Sezione delle Scienze Mediche* 16. *Settembre* 1841.). Mi fa sorpresa, che il fisico di Corfù non abbia notata alla Riunione Scientifica di Firenze questa importantissima distinzione che mette in armonia gli avuti risultamenti; ma spesso avviene che l'uomo è più pronto alla contraddizione che alla ricerca del vero. Difetto del quale non sono prive talora le stesse adunanze scientifiche. Le produzioni a quando vengono dilaniate prima che sieno presentate al giudizio del pubblico.

Egli è necessario, o Signori, che le discussioni sieno precedute da esatte osservazioni e da rigorose esperienze, che stabiliscano i dati di partenze della questione.

Fedele a questo canone nel Gennajo e Febbrajo 1842. io ho rinnovate quelle esperienze, che, nel 1840. e nel 1841. avea fatte con un elettro-motore elementare di rame e zinco di forma circolare e della superficie quadrata di 20. piedi, montato con acqua di mare acidulata con acido solforico, e con un elettro-motore composto di duecento coppie di rame e zinco disposte alla maniera di Stadion ciascuna della superficie di 7. pollici e montato con acqua satura di sal di cucina. Nel primo di questi due elettromotori io m'ebbi il maggiore sviluppo calorifico e la combustione al polo zinco e nel secondo al polo rame (*Nota sopra alcuni fenomeni che presenta l'arco scaricatore di una batteria voltiana alla superficie dell'acqua, ove è interrotto da un velo di aria, letta alla sezione di Fisica della terza riunione*

de' Naturalisti Italiani tenuto nel Settembre del 1841. in Firenze). Effetto ch'io ebbi ancora a verificare col deflugratore di Hare formato di trenta coppie rame e zinco ciascuno della superficie di 75. centimetri, e montato con acqua di mare acidulata con gli acidi solforico e nitrico nella proporzione di 2:1. in volume e coll'acqua nel rapporto di 1:55. In questi fenomeni apparentemente contradditorj vi è questa legge costante nei metalli da me usati, che la maggiore azione calorifica all'estremitá del filo congiuntivo è dove esce la corrente positiva. Sarebbe desiderabile che queste esperienze fossero ripetute con elettro-motori di diversi metalli. Io fo voti perchè i fisici che sono nelle circostanze favorevoli abbiano a rinnovare queste esperienze. Frattanto secondo Peltier alle estremità del filo congiuntivo sarebbe la temperatura maggiore o minore secondo che il filo congiuntivo è unito ad un conduttore men buono o migliore di lui (*Annales de Chimie et de Physique T.* 56. *pag.* 376. *Anno* 1834.). Io però nelle mie esperienze fatte coll'elettro-motore circolare e col deflagratore e col filo congiuntivo di rame tirato alla filierá della lunghezza di 20. centimetri e della grossezza di un millimetro, che da ambi i capi si faceva comunicare in una vaschetta di mercurio; e coll'elettro-motore di Stadion e con un filo congiuntivo di ottone che da ambe le estremitá si portava al minimo di distanza della superficie dell'acqua, ebbi tuttavia il massimo di calore sempre nel primo etettro-motore, cioè nel circolare al polo zinco, e in quelli di Hare e di Stadion al polo rame, secondo la legge superiormente annunziata. Aveva dunque ragione l'egregio Dottor Namias di opporsi alla sezione di Scienze Mediche della Riunione de' Naturalisti Italiani in Firenze al dommatismo del Betti, e del Orioli coll'appoggio delle proprie esperienze e di quelle del Prof. Marianini. Il presidente avea pregati i signori Betti, Orioli, Namias e Arella a volersi occupare di sì importante soggetto; ma per mancanza di tempo non poterono condurre a buon fine gli incominciati esperimenti (*Diario suddetto n°.* 273.). Vi suppliscono ora i miei, che ho le centinaja di volte ripetuti a varj intervalli negli anni 1840., 1841., 1842.

§. *XIII.*

Eccomi impertanto naturalmente condotto alle ricerche elettro-termiche del filo congiuntivo omogeneo.

I°. Ogni corrente elettrica, qualunque sia la sua intensità, innalza la temperatura de' conduttori omogenei?

II°. Qualunque sia la modificazione che produce, ha luogo ugualmente in tutta la lunghezza del conduttore?

III°. Qual legge segue il cangiamento di temperatura secondo la lunghezza o la sezione del filo conduttore?

Peltier che propose a se stesso queste ed altre ricerche, come vedremo, le sviluppò magistralmente a questo modo: In un filo omogeneo rinvenne che l'istrumento termometrico nei limiti della sua squisitezza o rimase stazionario o indicò un alzamento di temperatura in tutta la lunghezza non interrotta del conduttore metallico duttile, tirato alla filiera o al laminatojo, ad eccezione delle estremità, e come abbiamo esposto, il quale risultamento ebbi io pure a comprovare col deflagratore di Hare di 30. coppie di rame e zinco della superficie ciascuna di 75. centimetri, che possiede il gabinetto di fisica di questo I R. Liceo.

I metalli che cristallizzano (avverte Peltier) come il bismuto, l'antimonio, e l'arsenico hanno bisogno di nuove investigazioni.

Ma qualunque sia la lunghezza di un conduttore, l'innalzamento di temperatura, come scoperse Peltrier, è la stessa sotto una medesima corrente, anche nel caso che una estremità del conduttore peschi in un liquido freddo. S'intende per la stessa corrente quella che opera un egual deviazione nell'ago roometrico. Se una corrente di 20° innalza la temperatura di 10° in un filo di un decimetro di lunghezza, questa corrente ottenuta di 20°, traversando un filo di più metri innalzerà ugualmente la temperatura di 10° su tutta la sua lunghezza.

Converrà adunque rendere la sorgente elettrica più energica per ottenere la stessa quantità con un conduttore più imperfetto. Ma qualunque sia il mezzo che s'impiega sia la più grande superficie di una sola coppia, sia la disposizione in pila di più coppie, all'istante che si ha un circuito completo di 20°, l'innalzamento di temperatura sarà di 10° in tutta la lunghezza del filo, tranne l'estremità ove sono i punti d'attacco, come vedremo. È adunque, conchiude Peltier, la quantità dell'elettricità che trascorre il circuito, che determina l'innalzamento di temperatura e non la quantità arrestata. Per esse si prenda una sola coppia a grandi dimensioni, e si abbiano i 20° coll'immersione di un centimetro; se si decupli la lunghezza del conduttore, converrà immergere tutto l'elemento per avere i 20°. Altramente avviene con una pila. Se i 20° sono ottenuti coll'immersione di un centimetro, bisognerà, al più, duplicare questa immersione di un centimetro con una pila di sei coppie per avere la medesima corrente, e tanto nell'uno che nell'altro caso, la temperatura sarà la stessa. «

» Non v'ha dunque legge, avverte Peltier, da ridursi in formola intorno alla perdita, che fa provare l'allungamento del conduttore. Ella varia come la sorgente elettrica stessa. Questa perdita è grande, allorchè la ricomposizione è facile; debole allorchè questa ricomposizione è difficile. «

§. XIV.

Rispetto al diametro della sezione del filo conduttore. Peltrier rinvenne il rapporto di 2:3, vale a dire, per una corrente doppia, o per una sezione che sia la metà, la temperatura è tripla (Annales de Chimie et de Physique T. 56. pag. 371. anno 1834. *Nouvelles experiences sur la caloricité des courans èlctrique*).

§. XV.

Supponiamo ora, che il filo congiuntivo sia eterogeneo ed interrotto da un liquido, quale sarà l'effetto che si produce nel liquido?

La massa del liquido, che fa parte del filo congiuntivo, o non è divisa da diaframmi, ovvero si presenta come distribuita in compartimenti dagli stessi. Nel primo caso la temperatura rimane stazionaria, nel secondo può avvenire, che notabilmente si innalzi. » Quando si fa passare la medesima corrente, dice De la Rive, attraverso di un liquido contenuto in un tubo di vetro di un certo diametro e di una certa lunghezza, e attraverso un velo di cotone imbevuto del medesimo liquido, della medesima lunghezza e del medesimo diametro del tubo, si vede che la temperatura del liquido contenuto nel tubo rimaneva stazionacia, mentre che quella del velo di cotone s'innalza considerabilmente: il qual fenomeno si deriva da questo che le cellule del cotone, nelle quali il liquido è collocato formano delle piccole celle separate le une dalle altre pei diaframmi, che l'elettricità è obbligata di attraversare. Il miglior apparato del quale si possa valersi per questo genere di esperienze, è un gambo di pianta grassa un po' acquoso: la natura ci fornisce in questo gambo o stelo un conduttore liquido separato da una moltitudine di piccole celle con diaframmi non metallici: così allorquando lo si colloca a far parte del circuito, il calorico che é sviluppato è così intenso che l'acqua che racchiude entra in ebollizione nelle due porzioni estreme le più vicine ai punti, ne' quali sono impiantati i fili di platino, che verranno a stabilire la comunicazione coi poli della pila. «

Si è detto con diaframmi non metallici, perchè con questi ha luogo produzione di gas, e il calorico che si sviluppa si rende latente nella loro formazione, e il liquido perció non si riscalda che poco o niente (*Annales de Chimie et de Physique T.* 50. *pag.* 380., *anno* 1829.).

Lo stesso De la Rive nel 1836. avendo collocato nel circuito l'elica di un galvanometro calorifico, ossia del termometro metallico di Bregnet, ebbe a vedere, che i gradi del calorico sviluppato nell'elica pel passaggio della corrente, andavano scemando, allorchè essa era obbligata di attraversare uno o più di diaframmi di platino immersi nell'acido nitrico concentrato, che fa-

ceva parte del circuito voltaico. L'ettromotore era una pila formata di otto coppie, di due piedi quadrati ciascuna e caricata con un miscuglio di 40. parti di acqua e di due di acido solforico e di uno di acido nitrico.

Per altre esperienze fece uso il Fisico di Ginevra di una pila di sette elementi di zinco e rame, ciascuno di quattro pollici di superficie, caricati di acqua pura frammischiata ad un decimo di acido nitrico in volume La corrente diede al galvanometro calorifico di Bregnet 125°. Un diaframma di rame interposto fra due qualunque delle coppie ridusse l'effetto a 70°; un diaframma di zinco lo ridusse a 100°. Con una pila di 20 coppie simili alle precedenti, ma meno carica, ebbe 110° al medesimo galvanometro calorifico; un diaframma di rame ridusse l'effetto a 100°, un diaframma di zinco non produsse diminuzione sensibile (*Recherches sur la cause de l'elettricitè voltaique par M. De la Rive, Genève* 1826. *pag.* 154. - 158.).

§. XVI.

Questi risultamenti hanno attinenza colle originarie esperienze del Marianini pubblicate in Venezia fino dal 1825., nelle quali aveva notato la potenza che hanno i diaframmi metallici d'infievolire l'energia della corrente elettrica (*Saggio di esperienze elettro-metriche pag.* 32. - 43.); infievolimento che venne riconfermato e dalle susseguenti esperienze dello stesso De la Rive, e da quelle di Poggendosff e Vorsselman dà Heer (*Archives de-l'Èletricitè n.* 1. *p.* 175., *n.* 2. *p.* 495., *anno* 1841.).

Ma non vuolsi tacere che il fondamento è nel trasporto della materia ponderabile, nella attenuazione della medesima; intorno alla quale con somma dottrina e ammirabile profonditá esperimentò e discusse l'illustre nostro collega Dottor Ambrogio Fusinieri in più luoghi del *Giornale di Fisica e di Chimica di Pavia*, e in quello del sig. Conte Nicoló da Rio, e negli *Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto*. Pareva, anche in sentenza di sommi dotti, non sono molt'anni, follia il trasporto della materia ponderabile nelle correnti elettriche, lo stato d'ignizione della medesima nelle scintille, dalla quale sono costituite; ed ora tutti i fisici non sono che della sentenza del nostro Fusinieri. Verrà tempo, in cui la forza espansiva della materia sará ugualmente ricevuta nelle scuole. Proceda innanzi lo scopritore di questo vero, lo accompagni da valoroso il nostro collega chimico Bizio, e pubblichi le sue chimiche ricerche.

§. *XVII.*

Ma finalmente il filo congiuntivo eterogeneo può essere tutto costituito di due o più metalli. Quali sono i rapporti in questo caso che nei cangiamenti di temperatura fa provare una medesima corrente ai diversi metalli tirati in fili della stessa dimensione?

§. *XVIII.*

Non dobbiamo dimenticare che prima d'ogni altro Children istudiò le differenze calorifiche, che presentano i fili del medesimo diametro e della medesima lunghezza, ma di natura diversa. Egli giunse a questo risultamento curioso, che facendo passare una corrente elettrica di una certa intensità attraverso di un conduttore formato alternativamente di fili metallici di differente natura, ma della stessa lunghezza e diametro, p. e. di *platino* e *argento*, i fili di platino si arroventano, e non così quelli di argento, anzi afferma *che questi non si riscaldarono punto*; le mie esperienze però comprovarono solo che si riscaldano molto di meno.

Parimenti ottenne l'arroventamento del platino formando il filo congiuntivo con *oro* e *rame*: e congiunti successivamente fili di *platino* e *ferro* ebbe a vedere arroventarsi il ferro e non il platino (*Phil. Trans. T.* 105. *Par.* 2. *p.* 366., *anno* 1815.; *Annales de Chimie et de Physique T.* 40. *p.* 377.).

Ma è merito del fisico Peltrier l'avere determinato che la temperatura della saldatura di due metalli differenti varia colla direzione della corrente: ella è per la maggior parte de' metalli più forte allorchè la corrente negativa passa dal miglior conduttore al men buono, come allorquando questa corrente passa dal rame al ferro, dallo zinco al piombo, allo stagno etc. Il contrario ha luogo, allorchè la corrente è positiva. Così un filo di zinco di $0^{mm},8$ saldato a un filo di rame da un lato, e a un filo di ferro dall'altro ha dato i risultamenti seguenti sotto una corrente costante di 20°. Alla saldatura zinco e ferro, sotto la corrente negativa, che passava dallo zinco al ferro, la temperatura si è elevata di 30°. per la corrente positiva di 15°. Alla saldatura rame e zinco, la corrente negativa, passando dal rame allo zinco, ha dato 26°; e la corrente positiva 14° (*Annales de Chimie et de Physique T.* 56, *pag.* 378 - 379; *anno* 1834.).

§. *XIX.*

Ma questa disposizione de' metalli offre delle forti eccezioni, che io stesso ebbi più volte a verificare; e perciò il fisico Lamè partì da un principio ricavato dal potere termo-elettrico de' metalli medesimi.

E gli distribuì secondo l'ordine crescente del loro potere termoelettrico i seguenti metalli: *bismuto, platino, piombo, stagno, rame, oro, argento, znico.*

ferro, antimonio; e chiamò corrente *diretta* quella, che passa da un metallo di minor poter termo-elettrico ad un altro di un poter termo-elettrico maggiore, come dal *bismuto* all'*antimonio*: e disse corrente *inversa* quella che passa dal metallo avente un potere termo-elettrico maggiore a quello che ha un potere termo-elettrico minore, come dall' *antimonio* al *bismuto*. Ciò premesso, Egli stabilisce *che le saldature per le quali la corrente è inversa si scaldano sempre più di quelle per le quali questa corrente è diretta* (Lamè, Cours de physique T. 2. p. 2. pag. 379. Paris 1837.).

Questo principio fu pienamente confermato dalle mie esperienze, come emerge ancora dall'unita tabella elettro-termica.

§. *XX.*

In fine Peltier venne a scoprire uno dei fenomeni dei più straordinarii, vale a dire il raffreddamento prodotto da una corrente elettrica alla saldatura di due lamine metalliche. » Vi sono, Egli dice, de' metalli i quali danno una temperatura non solo minore, ma un abbassamento notabile alle loro saldature. Questi metalli sono quelli, che cristallizzano, come il bismuto e l' antimonio, i quali danno il massimo effetto, e probabilmente l'arsenico. «

Il ferro ordinario, la grana del quale è come cristallizzata, presentò a Peltier un debolissimo indizio di raffreddamento; ma non ne potè avere alcuno dal ferro dolce tirato in filo.

Col mezzo del galvanometro nelle coppie di bismuto e di rame, di antimonio e bismuto poté avere Peltier deviazioni ora in un senso ed ora nell'altro secondo la direzione della corrente elettrica; ma Becquerel e De la Rive avvisarono che queste deviazioni fossero un effetto di induzione elettrica, e non di una alterazione della temperatura; per rispondere a questa obbiezione fece uso Peltier di un termoscopio, la palla del quale portava al suo centro la saldatura di due verghe di antimonio e bismuto; e potè egli per tal guisa vedere l'innalzamento, e l'abbassamento della colonna termoscopica, secondo che era la direzione della corrente elettrica (*Annales de Chimie et de Physique T.* 56. *pag.* 381 - 384. *T.* 57. *pag.* 112, *Tavola* 1. *figura* 1. *e* 2.).

§. *XXI.*

Peltier si restringe a dire, che il freddo prodotto dalla corrente elettrica è un risultamento inaspettato; parecchi fisici non prestarono fede alle esperienze di Peltier come attesta ancora Lenz; e Wartmann propose di ripetere la prova con un termoscopio pieno di idrogene e di azoto puro e secco, affine di vedere se l'ossigene ha alcuna influenza in questo fenomeno » Il fatto dell'abbassamento di temperatura, scriveva nel 1835. Becquerel, quando

una *debole* corrente passa dal bismuto all'antimonio è capitale; egli è fuori di tutto ciò che noi sappiamo fino a qui sulle proprietà del fluido elettrico, e resta per conseguente isolato nella scienza. Noi ci limitiamo a propor'o alla attenzione dei fisici (*Traitè del'Èletricitè et du Magnetisme T.* 3. *p.* 171.).

Dal 1835. al 1838. non trovo alcun fisico, che si sia occupato sperimentalmente, su questo argomento; dico sperimentalmente, perchè taluni se ne occuparono in astratte speculazioni, come fece nel 1837. Lamè nel *Corso di Fisica*. E perciò Lenz all'Imperiale Accademia delle scienze in Pietroburgo nella pubblica seduta del 19. gennajo 1838. annunziava: *io credo che non sia superfluo di comprovare completamente l'esattezza di questo fatto*: e lo comprovò col termometro comune, che collocava alla saldatura dell'antimonio e bismuto e coll'agghiacciamento dell'acqua (*Bibl. Uni. de Geneve T.* 17. *pag.* 387. *anno* 1838.). Il freddo che ottenne si fu di -3°,5. L'apparato era un elettromotore semplice di zinco e di platino della superficie di un piede quadrato; e il filo congiuntivo era formato di un bastone quadrangolare di bismuto lungo 4 pollici e mezzo inglesi, e della superficie nella sezione transversale di 0,4 di pollice, e di un altro bastone di antimonio delle stesse dimensioni. Questi erano saldati insieme formando un solo bastone: e a punti della saldatura era praticata una cavità, nella quale si collocava il bulbo di un termometro e si stabilivano i perfetti contatti con della limatura di ferro. In questa cavitá fu versato ancora dell'acqua, che nell'intervallo di 5' fu completamente agghiacciata.

§. XXII.

Tale era lo stato della scienza, allorchè nel 1839. incominciai ad occuparmi del fenomeno del freddo prodotto dalle correnti voltiane. In Italia, per quanto era a mia notizia, non era stato il fenomeno verificato da alcun fisico. Le ricerche, che io proposi a me stesso, furono le seguenti:

I. Il fenomeno del freddo si ottiene con piccoli e grandi elettromotori, semplici e composti?

II. È esclusivo del filo eterogeneo di antimonio e bismuto?

III. È un effetto proprio della saldatura?

§. XXIII.

Tutti i fisici, che prima di me avevano trattato di questo argomento si limitarono a dire, che il fenomeno si ha con deboli correnti; Così per es. Becquerel nel suo *Trattato dell'Elettricità e del Magnetismo* (Tomo III. pag. 175.); e Lamè nel suo *Corso di Fisica* (T. II. par. II. pag. 279. Paris 1837.) e M. L. Moser collaboratore di Dove affermó nel 1837. avere co'

propri esperimenti ritrovato, che le pile di troppo grandi, non sviluppano alcun freddo (Repertorium des Physik T. I. pag. 554. Berlin 1837.); e Lenz appresso nel 1838. si limitó a sperimentare ora con una coppia alla Wollastar di 1/2 pollice quadrato di superficie, ed ora con una semplice coppia di zinco e platino di un piede quadrato di superficie (Bibliot. Univ. T. 17. citato).

Io ho cominciato con elettromotori semplici di rame e zinco disposti secondo il sistema di Hart e caricati con acqua di mare ed acido zolforico da produrre debole effervescenza sotto l'azione della corrente. Il più piccolo consisteva in una cassetta di rame parallelepipeda lunga centimetri 10. alta 8 1/2 larga 1,4 mm; con entro sospesa una lamina rettangola di zinco lunga 8 1/2 centimetri e larga 7. Il secondo era formato di una cassetta di rame lunga 18 centimetri, alta 13 larga 2 1/2. La lastra di zinco entro sospesa era lunga 16 1/2 centimetri, alta 11. La cassetta di rame del terzo era lunga 35 centimetri, alta parimenti 35, e larga 2 1/2 centimetri. La lamina di zinco entro sospesa era lunga 32 1/2 centimetri, alta 32. Il quarto elemento voltiano era cilindrico della superficie di 20 piedi quadrati.

Il filo congiuntivo termogene fu di antimonio e bismuto aventi la forma dei bastoni parallelepipedi, ciascuno de' quali era lungo 11 centimetri e grosso uno. (Vedi figura nel Bim. 3. anno 1841 di questi Annali)

Col primo e secondo di questi apparati ebbi un abbassamento di temperatura da un mezzo grado scarso a tre quarti di grado. col terzo a un grado e mezzo, e col quarto un abbassamento fino a 6 3/4 della scala centigrada; per cui in circostanze favorevoli poter avere ancora io l'agghiacciamento dell'acqua colla corrente voltaica. Non ho potuto però determinare proporzione alcuna fra i gradi del freddo prodotto e l'ampiezza dell'elettromotore semplice. Il fenomeno è più complicato che ad altri a prima vista non paja, come vedremo, e perciò rinnovando gli esperimenti cogli stessi elettromotori è ben rarissimo il caso, che nello stesso intervallo di tempo si riproducano i medesimi gradi di freddo di sopra segnati. Ciò risulta evidentemente dalle molteplici mie esperienze. Anzi in qualche caso non ebbi abbassamento di sorta da quell'elettromotore che mi aveva dato il massimo freddo. Ciò mi venne fatto di osservare il giorno 31. Gennajo del 1841.

Esso era montato con acqua di mare ed acido solforico e nitrico nella proporzione fra di loro di 2:1 in volume e coll'acqua di 1/30. circa. Questo stesso esperimento fu per cinque a sei volte ripetuto. Levata la lamina di zinco dal bagno, fu l'esperienza rinnovata il giorno 4. Febbrajo corrente, e l'abbassamento di temperatura fu questa volta di due gradi rispetto a quella dell'aria circostante, che era nella Sala =2°C.

Nell'elemento era stato conservato il medesimo bagno, e lamina di zinco

era coperta di uno strato nero di ossido. Al riuscimento impertanto del fenomeno del freddo, si ricerca una corrente di determinata forza. Questa proposizione vuolsi intendere in un significato relativo e non in un senso assoluto; perchè qualsivoglia corrente elettrica nelle circostanze favorevoli deve produrre freddo, come diró nello sviluppo dell'ultima ricerca che io proposi a me stesso. Non è dunque vero, dopo i descritti risultamenti, che le pile di troppo grandi come avea scritto Mosson, non sviluppino alcun freddo.

Non era a mia notizia, come non lo è tuttavia, che i fisici abbiano ottenuto il fenomeno del freddo con elettromotori composti (Pianciani Elementi di Chimico-Fisica, vol. II°. pag. 68., Napoli, 1840-41.). Ho fatto allestire il giorno 31. Gennajo 1841. per questo esperimento il deflagratore di Hare, di sopra descritto, e montato come io dissi parlando di alcuni esperimenti di De la Rive di sopra esposti, e non m'ebbi nel filo congiuntivo termogene effetto di sorta; levate dal bagno le coppie ho ripetuta l'esperienza il giorno no 4. Febbrajo corrente, e ottenni l'abbassamento ora di 1/2 di grado, ora di 1/2 grado ed ora di 3/4 di grado. Il deflagratore adunque fu meno favorevole al fenomeno della produzione del freddo dell'elemento circolare di 20. piedi quadrati di superficie, ma non per questo si può dire che si abbia soltanto con deboli correnti come fino ad ora sentenziarono dottissimi fisici; i limiti per anco non furono esperimentalmente assegnati, i quali devono essere costituiti dalle due quantità, di calorico che si rende sensibile e di calorico che si rende latente.

§. XXIV.

Veduto per tal guisa non essere del tutto vera la sentenza di quei fisici che affermarono aver luogo il fenomeno del freddo con correnti poco intense soltanto, io ho voluto sottoporre alla prova dell'esperienza l'altra proposizione che si abbia il fenomeno suddetto quando i metalli accoppiati hanno dei poteri termo-elettrici differentissimi (Lamè, Cours de Physique F. 2°. par. 2. pag. 279., Paris 1837.). Io non conosco peró che l'esperienze fatte dai fisici coll'antimonio e bismuto, usando il termoscopio o termometro comune, come mezzo esploratore (Nouvelles Experiénces sur la Caloricité des courans electriques, par M. Peltier. Annales de Chimie et de Physique, T. 55., pag. 379., 382., 383., T. 57. Becquerel, Traité de l'Eletricité et du Magnetisme T. 1. pag. 297. Académie Imperiale des Sciences de Saint-Petersbourg, síance du 19. Janvrier 1838. Institut. 1838. pag. 390. Annal. der Physique und Chimie vol. 44. c. 2. Bibl. Univ. de Génève T. 17. pag. 387. ann. 1838. De la Production du froid par le courant galvanique, par E. Lenz). Solo il Pacinotti alla seconda riunione degli Scienziati Italiani tenuta nel Settembre del 1840. in Torino affermò » avere verificato il fatto di Peltier

e di Lenz coll'antimonio e bismuto e di avere esaminato nei diversi metalli le particolarità che determinano piuttosto l'abbassamento che l'elevamento di temperatura secondo la direzione della corrente (Atti della Seconda Riunione degli Scienziati Italiani tenuta in Torino nel Settembre 1840., p. 32.) «; ma tuttavia s'ignorano le particolarità di questi esperimenti, che non furono per anco pubblicati, e prima della diffusione degli atti suddetti, le mie esperienze con diversi metalli erano già compiute; l'estratto di alcune delle quali io ebbi l'onore di leggere a questo I. R. Istituto nella pubblica seduta del giorno 12. Luglio 1841.

I metalli, sopra de' quali esperimentai da principio, antimonio, bismuto, stagno, piombo, ferro e rame di commercio, e furono fatte le seguenti coppie:

Antimonio	Bismuto
Stagno	Piombo
Ferro	Rame
Bismuto	Stagno
Bismuto	Piombo
Antimonio	Stagno
Antimonio	Piombo.

I parallelipedi di antimonio e bismuto, stagno e piombo e rame furono di getto, quelli di ferro modellati al fuoco col martello e tutte le coppie, tranne quella di ferro e di rame, furono nel mezzo saldate insieme colla fusione degli stessi metalli. Le estremità delle lamine di rame, che dovevano compiere il circolo, erano state precedentemente bene amalgamate, e l'elettromotore era quello di 20. piedi quadrati di superficie caricato con acqua di mare acidulata, con 1/60. di acido solforico.

Furono impertanto fatte quattordici serie d'esperienze, la media delle quali mi diedi i risultati esposti nella tabella riferita in questa *Memoria*.

§. *XXV*.

Lamè è d'avviso che tutte le anomalie svaniscano completamente, coordinando i metalli secondo il loro potere termo-elettrico (Opera citata, pag. 279., 280.). Poggendorf, ammise pure, che si abbia sviluppo di calorico, allorquando la corrente cammina in direzione opposta a quella, che si avrebbe in forza del termo-elettricismo, riscaldando la saldatura, e che si abbia freddo quando la corrente cammina in direzione analoga a quella cagionata da un riscaldamento di essa saldatura; di modo chè la corrente produca sempre un effetto termometrico tendente a far nascere una corrente contraria (Annal. der Physique und Chimie N. 2. pag. 324. anno 1838.).

Di questa sentenza è ancora il sig. prof. Pacinotti, il quale afferma aver

osservato che si ha freddo quando la corrente si dirige nel medesimo verso, secondo il quale essa camminerebbe scaldando la giunzione dei due metalli, e caldo quando si muove in verso contrario, dalla qual legge cava egli pure la conseguenza che gli effetti termometrici prodotti dalle correnti nelle giunture dei metalli dissimili, hanno tendenze ad eccitare delle correnti contrarie tostochè il circuito cessa di essere attraversato dalle prime correnti (Atti della Riunione Scientifica di Torino, pag. 32. anno 1840.). Sebbene Peltier abbia paragonati i metalli sotto il rapporto della loro facoltá conduttrice, in luogo del loro potere termo-elettrico, tuttavia è stato il primo ad avvertire che le variazioni di temperatura prodotte alla saldatura de' metalli delle correnti elettriche, risvegliano delle contro correnti inverse alle originarie (Annales de Chimie et de Physique T. 56. pag. anno 1834.); ma egli si astenne dall'annunziare alcuna legge generale come fecero appresso Lamè, Poggendorf e Pacinotti.

La generalitá di questa legge non è sino ad ora sostenuta dai fatti. Andando la corrente dal piombo allo stagno, dal rame al ferro vi dovrebbe essere abbassamento di temperatura, eppure per quanto io abbia esperimentato non ebbi mai abbassamento di sorta; anzi io diró di più: secondo il potere termo-elettrico dei metalli, andando la corrente dall'*antimonio* al *rame*, vi dovrebbe essere nella saldatura sviluppo di calorico, e in quella vece io mi ebbi produzione di freddo; così mi avvenne pure di osservare nel coppia *zinco* - *rame* diretta la corrente elettrica dal primo al secondo metallo, e per converso innalzamento di temperatura movendo la corrente elettrica dal *rame* allo *zinco*, e dal *rame* all'*antimonio*; colla coppia *piombo* e *ferro* non potei avere abbassamento di temperatura; solo movendo la corrente elettrica dal *piombo* al *ferro*, rimase il termometro esploratore per alcuni minuti secondi stazionario; mentre s'innalzò tosto diretta dal ferro al piombo di un grado circa. Le esperienze con queste tre coppie, che erano delle eguali dimensioni delle precedenti, furono fatte nel trascorso mese di Gennajo e nel Febbrajo corrente. Per cui la legge suddetta secondo l'espressione dei fatti, dovrebbe esser esposta così: » la temperatura delle saldature paragonata a quella del luogo è sempre maggiore sotto la corrente inversa, e sotto la corrente diretta si ha sovente più debole «. Con queta riservatezza l'aveva indicate lo stesso Lamè, riferendo l'esperienze di Peltier; ma appresso egli si abbandonó a quella generalità della quale superiormente parlammo.

§. XXVI.

Se impertanto il potere termo-elettrico non era valente a subordinare tutti i fatti, che mi aveano fornito le mie esperienze, era lecito anzi doveroso ricercare fra le proprietà dei corpi quelle, che potessero raccoglierli tutti, senza però dar loro alcun valore assoluto, ma solo quello dell'ipotesi filosofica o tutto al più del sistema, aspettando che nuove esperienze allarghino sopra questo argomento le nostre vedute. Con queste idee e con questa riservatezza io trascelsi precipuamente le due proprietà di corpi, *della loro facoltà conduttiva l'elettrico, e della capacità relativa il calorico*; dico precipuamente perchè altre pure non devono essere trascurate nella determinazione degli effetti; esse mi furono indicate dai risultati dell'esperienze e non da preconcepite teoriche idee.

I metalli sopra dei quali versarono le mie esperienze furono: Antimonio, bismuto, ferro, piombo, rame, stagno e zinco, che in ordine alla loro facoltà conduttrice l'elettrico, potrebbero in sentenza di alcuni fisici essere disposti nella seguente serie:

Bismuto
Piombo
Antimonio
Stagno
Ferro
Zinco
Rame

E l'unita tabella indica in numeri, i risultamenti di varii fisici:

Bismuto	2,58	Lenz	(Ann. der Phys. vol. 44. c. 2.)
Piombo	8,30	Becquerel	
Antimonio	8,87	Lenz	(Ann. der Phys. vol. vol. 44. c. 2,. Bibl. Univ. T. 17. pag. 389. ann. 1838.)
Stagno	15,50	Becquerel	
Ferro	15,80	Becquerel	
Zinco	28,05	Becquerel	
Rame	100,00	Becquerel	

E secondo l'ordine della loro capacità calorifica crescente verrebbero ad essere distribuiti così:

Bismuto
Piombo
Stagno
Antimonio
Zinco
Rame
Ferro.

La seguente tabella esprime in numeri le loro capacità relative, secondo l'esperienze di varii fisici posta quella dell'acqua — 1.

Bismuto	0,0288,	Dulong e Petit
Piombo	0,0293,	Dulong e Petit
Stagno	0,0475,	Lavoisier e La Place
Antimonio	0,0507,	Dulong e Petit
Zinco	0,0927,	Dulong e Petit
Rame	0,0949,	ovvero 0,0940 Dulong e Petit
Ferro	0,1100	ovvero 0,1098; 0,1105 Dulong e Petit.

L'esperienza mi ha comprovato, che *allorquando la corrente è diretta dal metallo avente una capacità minore a quello che ha una capacità maggiore la temperatura della saldatura o rimane stazionaria per uno o due minuti primi, ovvero si abbassa.* - Ció viene annunziato da me come un semplice fatto soggiungendo che ove sará sostenuto da altre esperienze, ed ove potrà essere generalizzato, i fenomeni di Peltier potranno rientrare nella classe di quelli che sono bene determinati dai Fisici.

§. XXVII.

L'esperienza però non mi ha fornito proporzionalitá alcuna tra le capacità calorifiche e le temperature relative della saldatura; nè la mancanza di questa proporzionalitá, puó guidare ragionevolmente il fisico a non conoscere il fatto superiormente esposto: se questa supposta ragione fosse ammissibile non pochi de' fatti dovrebbero essere rigettati come per es. l'infievolimento del magnetismo, che non è proporzionale alle temperature crescenti; (Ricercge sul termo-elettricismo dinamico di Zantedeschi pag. 31., Milano 1838., coi tipi di Pirotta).

(sarà continuato)

Osservazioni sopra il congelamento dell'acqua, ed esperienze sopra la conseguente sua depurazione di Giovanni Bizio figlio. *(Letta all'Ateneo di Venezia nella tornata ordinaria del giorno 18. Aprile 1842.)*

Non c'è libro, per così dire, nè autore il quale si faccia a parlare dell'acqua, che non si fermi anche a ragionare della sua speciale prerogativa di abbandonare, al momento della sua congelazione, le sostanze straniere che tiene sciolte; e per tacere di molti, che sarebbe lungo e inutile il ricordare, recherò qui le parole soltanto dell'illustre Berzelius, il quale dice così: » L'acqua che contiene delle altre sostanze, per esempio sali, acidi, alcoole, ecc. gela, all'incirca, più lentamente che l'acqua pura, e con tanta maggior lentezza che la quantità di queste sostanze straniere vi è più considerabile. Quando una simile soluzione si congela in parte, non v'ha ordinariamente che l'acqua sola che prenda la forma solida, e la concentrazione del rimanente si aumenta in proporzione dell'acqua che ne viene separata « (Vegg. Trattato di Chimica del Berzelius Tom. I. par. I. pag. 392. edizione di Venezia). E e più appresso, parlando della soluzione dei sali: » Quando una dissoluzione, egli dice, saturata o no, resta tranquilla in un luogo freddo, ove essa può raffreddarsi poco a poco fino a completa congelazione, la perifieria, che si raffredda da principio, è meno salata che il centro, finchè al fine, quando la massa intera è consolidata, le sostanze disciolte si trovano tutte concentrate nel mezzo. Se si aggiunge, per esempio, un poco di tornasole ad una debole soluzione di sal marino, in maniera che l'acqua acquisti una tinta azzurrastra, e poi si faccia gelare, si vedrá il colore concentrarsi nel mezzo del ghiaccio, e non ove questo è più salso. Se la dissoluzione è tanto carica da non potersi congelare, resta al centro una certa quantità di liquido completamente saturata « (Vegg. l'oper. cit. Tom. cit. pag. 448.). In questa particolarità dell'acqua specificatamente descrittaci dal Berzelius, anzichè veder io una prerogativa particolare dell'acqua, vi trovo al contrario la proprietá costante e generalissima di tutte le sostanze, che cristallizzano. Pare a me che l'essersi tenuto sino oggigiorno, quale attributo specifico dell'acqua, l'abbandonare nel punto della congelazione o presso a quel termine, le materie straniere contenutevi, venisse dall'essersi considerata la sua qualità solvente di moltissime sostanze, dimenticandosi l'altra di essere l'acqua stessa un corpo cristallizzabile. Se adunque tenghiamo conto di questa sua prerogativa, facciamo per un momento che altre sostanze sieno il veicolo dell'acqua, per esempio, l'acido acetico e l'alcoole, noi vedremo allora l'acqua cristallizzare entro questi liquidi, e la vedremo come un sale qualunque od altra so-

stanza cristallizzabile tendere costantemente, nell'atto di gelare a severarsi dalle materie straniere che l'accompagnano; in somma procedere a puntino come farebbe un sale impuro, per esempio, il nitro o il carbonato di soda ecc., i quali si dividono cristallizzando dai sali estranei, che vi sono trammischiati, tantochè rinnovando le cristallizzazioni si perviene ad avere i sali predetti, od altri che fossero, perfettamente puri. Tanto è vero che l'abbandono de' sali operato dall'acqua nel congelarsi coincide perfettamente colla proprietà generalissima de' sali, che cristallizzano, che un sale qualunque cessa di depurarsi mediante la cristallizzazione, se, per essere eccessivamente concentrato, nel freddarsi si rapprende tutto in massa, come non abbandona più i suoi sali l'acqua marina se per un freddo eccessivo repentinamente si congeli tutta e si consolidi.

Restando, adunque, in tal maniera provato, che cotal singolare prerogativa dell'acqua (come finora tutti i chimici la riguardarono) non è che una cosa colle altre cristallizzazioni, io vedeva potersi inferire *a priori*, che lo stesso fenomeno fosse per succedere ancora nell'acqua dolce, che, cioé, nel gelare ella abbandonasse que' sali, che come tutti sanno, l'acqua più pura tiene sciolti, e che si arrivasse quindi con tal mezzo a renderla pura assolutamente. Se non che per giungere ad accertare una tal verità si vede come l'unico mezzo fosse quello di consultare l'esperienza, i cui soli risultamenti avrebbero potuto chiarirci della realità del fatto. A questo fine adunque furono instituite l'esperienze ch'io sono per descrivere.

Prendeva adunque bastevole quantitá di acqua, e la metteva in luogo, dove per il freddo delle notti invernali si dovesse in parte consolidare. Arrivato il giorno seguente, il ghiaccio erasi già formato, ed io faceva allora di raccoglierlo tosto, per sottopporlo quindi allo sperimento.

Ma prima di procedere innanzi nella sposizione del fatto sarà necessario ch'io indichi l'avvertenza da me usata, senza della quale potevano i risultamenti mostarsi contrarii all'aspettazione. Siccome il ghiaccio e nel formarsi e dopo essersi formato, si trova ognora a contatto dell'acqua rimasta liquida, sia che in essa galleggi, oppure resti immerso; cosí venuto il momento di separarnelo, è necessariamente da essa bagnato, e porta il disordine che nel fondersi, quest'acqua aderente deve mescolarvisi insieme, e coll'impurità dei sali in essa contenuti guastare l'esperimento, traendo quindi in inganno. Era bisogno adunque il prevenire un tale inconveniente, e per ció io usava di lavarlo con diligenza nell'acqua distillata, prima di introdurlo nel vase in cui lo fondeva; e di più erano ben lavati con acqua distillata tutti i recipienti ch'io adoperava.

Usate queste precauzioni, pigliai sei bicchierini, in tre de' quali ho versate quantità pressochè uguali della stessa acqua, ma non sottopposta all'e-

sperimento, e negli altri tre di quella ottenuta dal ghiaccio fuso. Per esplorarne quindi i precipui sali, instillai in uno dei primi tre alcune gocce di *Nitrato argentico*, ed ebbi un intorbidamento latticinoso, che diede appresso abbondante deposito; ne trattava poscia il secondo con l'*Ossalato ammonico*, e finalmente il terzo con *Cloruro baritico*, ottenendo in ambedue sufficienti traccie de' sali ricercati. Questi tre principali reagenti mi sembrarono inoltre bastanti allo scopo ed al fine delle mie indagini, dietro cui faceva passaggio allo sperimento di confronto, trattando l'acqua dei secondi bicchierini nella stessa maniera della prima. La cosa veramente non poteva riuscire nè in miglior modo nè più manifesto; giacchè ritrovai che la reazione del *Nitrato* davami soltanto un leggero intorbidamento perlino; quella dell'*Ossalato ammonico* solamente dopo alcune ore manifestava una leggerissima e quasi invisibile traccia di intorbidamento nel liquido; ed il *Cloruro baritico* poi non reagiva minimamente sui Solfati perchè rimasti totalmente esclusi.

Questo primo sperimento serve dunque a dimostrare ch'eziandio una buona acqua potabile abbandona nella congelazione la maggior parte de' sali ch'essa contiene, e, per quanto sembra tanto più facilmente quelli, che sono meno solubili. Adesso resta da vedere se con ripetute congelazioni si possa avere un'acqua tanto pura quanto la migliore acqua distillata; la qual cosa sinora non fu certamente dimostrata da alcuno. Quella adunque che aveva ottenuta dal ghiacchio la rimetteva a gelare, e seguite le stesse norme della prima volta, ne faceva uno secondo sperimento. Dietro quello però che abbiamo innanzi riscontrato, non era adesso da attendere che alla semplice reazione del *Sale argentico*, del quale versandone alcune gocce in un bicchierino, non vidi succedere che un lieve inalbamento, senza che neppure collo scorrere delle ore, si formasse traccia alcuna di precipitato. La quantità dei sali proseguiva quindi a diminuire. Brevemente con una terza congelazione la ottenni tanto pura, che mescolandovi il *Nitrato*, esso non esercitava alcuna reazione, serbandosi l'acqua limpidissima; cosicchè resta chiaramente dimostrato, che col mezzo della congelazione si puó avere un'acqua al massimo grado di purezza, o per meglio dire, tale da uguagliare una perfetta acqua distillata. Ma innanzi di metter termine conviene considerare, che queste sperienze furon instituite qui in Venezia, e coll'acqua delle nostre cisterne; onde ne viene che, qualora queste sperienze venissero eseguite in altro luogo e con una buona acqua di fiume o di fonte, dove i Cloruri sono contenuti in molto minor copia, è cosa certa che se nel primo caso furono necessarie tre congelazioni, nell'altro una sola sarà sufficiente od al più due per conseguire l'effetto. E dovremo inoltre ricordare, che se l'acqua ch'abbiam usato in questi sperimenti, invece di gelarla l'avessimo sottopposta alla distillazione, non sarebbe certamente riuscita così pura, giacchè distillando quella delle nostre

cisterne col metodo ordinario, non si arriva quasi mai ad averla così pura che non si faccia leggermente albiccia instillandovi il *Nitrato argentico.*

Ora nel por fine a questo breve lavoro farò anche notare, come essendosi veduto che i sali di calce vengono pressocchè intieramente scacciati nella prima congelazione, in tutti que' luoghi ne' quali le acque, che s'impiegano negli usi domestici, o cuocono male o non punto i legumi, essere cosa certa che nella stagione invernale valendosi del ghiaccio fuso di quell'acqua medesima, verrebbono cucinati indubitatamente, ed assai bene, cioè, tanto quanto impiegando qualunque delle migliori acque. Questa applicazione non sarà forse della maggiore importanza, principalmente perchè temporaria; ma l'additamento può in qualche caso valere e tornar utile in alcune arti, come sarebbe la tintoria, ecc., in cui la bontà dei risultamenti, in alcuni lavori più delicati, spesso dipende dalla purità dell'acqua impiegata.



All'Imp. R. Istituto di Scienze Lettere ed Arti in Venezia. Comunicazione del Dott. Ambrogio Fusinieri *di osservazioni fatte in Vicenza durante l'ecclisse solare dell'8. Luglio 1842. spedita nel giorno 15. Luglio.*

I. Col mezzo del prisma

Quando l'ecclisse del Sole fu totale, ognuno ha veduto un bell'anello di luce attorno la luna. Era una luce assai languida in confronto della intensità di qualunque raggio diretto del disco del sole.

È facile comprendere che quella luce dovea dipendere o da un'atmosfera solare, o da un'atmosfera lunare rifrangente.

Ho guardato quell'anello a traverso un prisma orizzontale coll'angolo rifrangente in alto. Lo spettro era composto come segue discendendo.

In alto violetto, di sotto azzurro, poi una parte oscura non colorata, e sotto questa un bel rosso crescente di intensità al basso.

Mancava intieramente il verde di mezzo, ed occupava il suo posto la suddetta oscurità centrale. Essendo questa rotonda i colori confinanti con essa erano arcuati.

Ho poi ottenuto uno spettro consimile guardando a traverso il prisma, ed a certa distanza, un ristretto anello bianco di carta sopra un piano nero.

Opportunamente mostrerò come queste osservazioni siano conformi a quanto ho scritto circa la composizione della luce di quattro colori, e segnata-

mente circa la composizione del verde dello spettro prismatico. (Annali delle Scienze del 1832. p. 337.).

Ho letto nella Gazzetta di Venezia del 12. Luglio 1842. che lo spettro prismatico di quell'anello attorno alla luna presentava al sig. Magrini profes. a Milano *marcatissimi i tre colori di Brewster*. Parlando in una Gazzetta al popolo dovea quel professore nominare i tre colori di Brewster che dice di aver veduti, e descrivere le loro posizioni relative; invece di usare quel mistero, e i tre colori di Brewster sono rosso, giallo ed azzurro. Quando il sig. Magrini non ha veduto il violetto ch'era sopra l'azzurro la sua osservazione di *alcuni istanti* fu del tutto inesatta. E più inesatta quando non ha rimarcata la oscurità di mezzo fra i colori inferiori ed i superiori, la quale pure dovea esservi anche a traverso il suo prisma, giacchè confessa di non avere veduto il verde di mezzo.

Quella oscurità intermedia, ed il violetto sopra l'azzurro, vengono a distruggere la ipotesi di Brewster circa la composizione della luce, come mostrerò opportunamente.

Non è poi concepibile come il prof. Magrini voglia che gli stessi raggi dell'anello luminoso portassero sugli oggetti colori complementarii di quelli separati col prisma, come riferisce la Gazzetta.

II. Coi termometri

Trovandomi in Campagna ho collocati tre termometrografi a *minimum*, uno in contatto col suolo, un altro a due pollici di altezza, un terzo a sei pollici; ed un quarto termometrografo era alto tre piedi e quattro pollici.

Gl'indici dei tre primi perfettamente concordi segnarono la minima temperatura di + 9° 1/2.

L'indice del quarto era invece a + 11°.

Subito dopo finito l'ecclisse segnarono: il primo in contatto col suolo + 25°, il secondo + 24°, il terzo + 22 1/2; il quarto + 19° 1/2.

III. Durata dell'Ecclisse totale

Io la ho trovata di 2', 13". Il sig. Ab. Stefani Professore nel Seminario di Vicenza la trovò di 2', 15". Ritengo più esatta la mia per la qualità degli strumenti usati in confronto dei suoi. Però io non darei neppure la mia per fondamento di nessuna conseguenza.



Del calorico nativo come causa dei fenomeni di calore e luce che accompagnano le azioni chimiche. Del Dott. Ambrogio Fusinieri.

Nella Difesa dei miei principj di meccanica molecolare tratti dalla esperienza inserita nel Bim. V. 1841. di questi Annali a pag. 239. ho fatto cenno di una Memoria del sig. Dott. Bartolommeo Bizio, intitolata: *Ricerche in torno alle molecole dei corpi ed alle loro affinità dipendenti dalla forza espansiva alle medesime inerente*; colla quale intenderebbe di appoggiare ai miei principj di meccanica molecolare tratti dalla esperienza una sua insussistente teoria chimica; della quale memoria avendo letto all'Imp. R. Istituto in Venezia nel Gennajo 1842. un primo articolo, fu questo che ha promosse contro i miei principj quelle vane opposizioni di due matematici che formarono il soggetto di detta mia Difesa.

Ho anche detto nella stessa ch'io aveva comunicate al sig. Bizio nel Marzo 1842. le mie riflessioni in iscritto sopra quella Memoria che mi avea data da leggere, colle quali gli ho mostrato come fosse insussistente e ben lontana dall'essere conseguente ai miei principj la sua teoria chimica; nè egli ha trovato modo di rispondere cosa alcuna a quelle mie Riflessioni.

Invece nella Seduta 27. Giugno 1842. dell'Imp. R. Istituto il sig. Bizio imperturbato lesse il rimanente della stessa Memoria, non so poi se, e coi quali modificazioni, perchè non fui presente.

Io dal mio canto siccome avea mandata all'Imp. R. Istituto la sola parte delle mie Riflessioni sulla Memoria del Bizio, che riguardava il suo primo articolo che avea letto; così dopo che fece la lettura anche degli altri articoli ho mandato all'Imp. R. Istituto il rimanente delle mie Riflessioni a quelli relative.

Starà ora all'Imp. R. Istituto nell'Esame della intera Memoria del Bizio metterci di confronto le Riflessioni stesse pegli oggetti de' suoi Regolamenti, nè di questo ora mi occupo.

Ad un altro oggetto mi rivolgo che viene a sorgere in occasione dei suddetti fatti. Nella Memoria del sig. Bizio, non solo ho trovato ch'era chimerica, insussistente, e per nulla conseguente ai miei principj di meccanica molecolare la teoria Chimica da lui fabbricata; ma ho trovato inoltre che i miei principj in parte sono malamente riferiti, in parte sono ommessi, benchè essenziali all'oggetto, e in parte sono enunziati come se fossero suoi.

Siccome egli ha ommesso di premettere la riassunzione dei miei principj dei quali volea far uso, e ne ha parlato invece in modo sparpagliato, ora citandomi, ora non citandomi, per tal modo sono risultate delle confusioni

di cose sue colle mie; come in dettaglio ho svelato nelle mie Riflessioni comunicate prima a lui, poscia all'Imp. R. Istituto.

Cosicchè se venisse pubblicata quella sua Memoria, io sarei obbligato dal dal mio canto a pubblicare quelle mie Riflessioni, per rivendicare se non altro quello che mi appartiene.

Ecco poi l' oggetto attuale che viene ad essere collegato con quelle precedenze.

Il sig. Bizio da lungo tempo vá macchinando di pubblicare una teoria da lui chiamata *del fuoco*, deducendola dagli stessi miei principj di meccanica molecolare, il che mi consta da sue lettere; ed ora sembra che abbia premessa quella sua Memoria all'Imp. R. Istituto, per poscia condurre a termine il suo antico divisamento.

La teoria di sviluppo di calore e luce nelle chimiche azioni, che sorge dai miei principj di meccanica molecolare, io giá la ho data e nel Giornale di Pavia e negli Annali delle Scienze; sicchè anche in questa parte egli non potrebbe far altro che ripetere le cose mie, e tutto al più potrebbe diffondersi nelle applicazioni della teoria stessa. Ma in quanto ai principj circa la causa di sviluppo di calore e luce in quelle azioni, sono giá dati.

Se anche nel trattare della teoria del fuoco facesse, come ha fatto nell'anzidetta Memoria già letta, di non premettere quello che ho pubblicato, di richiamarlo disordinatamente in mezzo alle cose sue, di alterarlo anche, e di citarmi ora si ora no nell'atto di usarne, risulterebbe la stessa confusione, lo stesso adombramento, ed io dovrei poscia separare dal suo e revendicare quello che mi appartiene.

Nei primi saggi che circa la teoria del fuoco ha dati in certi suoi *Dialoghi* intitolati *la Fisica dello Spettacolo della Natura*, egli ha fatto anzi di più; ha dissimulato tutto quello che sopra detta teoria ho pubblicato, per darla tutta di suo conio, accennando soltanto come base di sue deduzioni la forza repulsiva che si sviluppa nella materia attenuata. Così é in detti suoi Dialoghi, come mostrerò qui sotto. E mostreró inoltre quello ch'è seguito in un carteggio posteriore fra lui e me in proposito di aver egli data in que' Dialoghi la teoria del fuoco come sua.

In tale stato di cose per prevenire la ripetizione del sistema tenuto finora dal signor Bizio se mai si accinge a compiere il suo divisamento, e per non subire sotto la di lui penna il destino di Capello (vedi Bim. VI. 1841.), vengo a riassumere unitamente quello che sparso, e in tempi remoti ho pubblicato sopra quella teoria nel Giornale di Pavia e in questi Annali delle Scienze; onde se il sig. Bizio tratta finalmente anche della teoria del fuoco, dietro la sua Memoria letta all'Imp. R. Istituto, debba procedere non

come fece in passato, ma riconoscere quello che nel proposito mi appartiene.

Giornale di Pavia 1821. *Bim. II. Memoria sopra i fenomeni chimici delle lamine sottili* del sig. Ambrogio Dott. Fusinieri.

pag. 455. Parte VI, *Applicazioni e conseguenze dei principj di fatto stabiliti colle precedenti osservazioni.*

Sarebbe molto esteso l'oggetto che qui si presenta, poichè riguarderebbe in generale le azioni che seguono fra le minime parti dei corpi. Basti ora scorrerne alcuni articoli, ed anche per cenni sommarj.

omissis

pag. 459. *§. III. In qual modo il calorico combinato alla materia ponderabile produca i fenomeni delle espansioni superficiali.*

1. Hanno mostrato le osservazioni che a produrre le superficiali espansioni e i relativi fenomeni non vi concorrono cause esterne.

omissis

È dunque certo che la causa è puramente interna e consiste in un principio attivo che risiede nella sostanza e che sviluppa la sua azione pel solo fatto della riduzione di essa ad una minima dimensione.
(P. IV. §. IX. 9.)
pag. 460. Che questo principio sia quel medesimo che sotto altri rapporti si chiama *calorico,* ciò si raccoglie come segue:

a) Perchè le espansioni e le correnti superficiali procedono evidentemente da una forza repulsiva.

b) Perchè la materia ponderabile diviene più rarefatta, e specificamente più leggera.

c) Perchè lo stesso principio attivo nel suo sviluppo é causa di cangiamenti di stato; passando cioè le sostanze liquide nell'espandersi allo stato solido; i vapori si fissano pure in correnti liquide e si convertono pure in lamine solide.

d) Perchè agli angoli delle lamine liquide e vaporose si aumenta la tensione come se vi fosse elevazione di temperatura.

e) Perchè è causa di chimiche decomposizioni, e di sviluppo di sostanze gazose, come accade nelle masse ordinarie per l'applicazione di esterno calore

omissis

pag. 462. Le varie sostanze poi sono più o meno suscettibili di questa forma di azione. Massima è questa proprietà nei combustibili e negli acidi; e fra questo è minore nei combustibili non volatili e negli acidi meno caustici, Minima è nell'acqua ed essa la infievolisce nei corpi ove entra in combinazione È oscura la causa di queste diffreenze. Nulladimeno sembra che nei

combustibili e negli acidi abbia il calorico un modo particolare di combinazione e di esistenza; se si vuole che sia una sostanza specifica.

(§. V. pag. 462.)

Influenza delle cose premesse nella teoria sulle sorgenti del calorico.

1. Le esplosioni che procedono dagli angoli delle lamine sottili (come nelle figure 9. 25. 26. e in tanti altri casi descritti, e meglio ancora osservandole perchè non si può abbastanza nè disegnarle nè descriverle) sono tanto simili alle grandi esplosioni o detonazioni, e le correnti perenni colle relative agitazioni emesse pure dagli angoli che sono continuamente mantenuti dall'azione capillare (come nelle fig. 17. 19. 20. 21. 22. 23. 24. e relative descrizioni) sono tanto visibilmente simili alle ordinarie infiammazioni ove il fuoco riceve un continuo alimento, che non si può dubitare sulla identità della causa. E molto meno si puó dubitarne se si considera che le espansioni della materia sottile sono accompagnate da decomposizioni simili a quelle che hanno luogo nelle detonazioni e nelle infiammazioni. In questi grandi fenomeni abbisogna o una temperatura iniziale o un urto meccanico, o un agente straniero qualunque che promova la divisione delle parti. All'incontro nelle lamine sottili non solo è spontanea ossia da interna causa dipendente la propagazione di quella specie di piccolo incendio ma bensì anche è spontaneo il principio, giacchè fa le veci di temperatura iniziale il grado di tensione che si sviluppa nelle estremitá degli angoli equivalente a quello che produrrebbe un aumento di temperatura.

Si conclude adunque che siccome la causa delle esplosioni, espansioni e correnti delle lamine sottili è il calorico proprio delle sostanze che subiscono tali mutazioni, così anche nei grandi fenomeni di infiammazione, esplosione e detonazione il calorico si svolga dalle stesse sostanze che subiscono questi cangiamenti; tanto più che se si esamina la loro natura e la loro composizione, si trovano già costituite da que' principj combustibili ed acidi nei quali vigorosa al sommo grado si è trovata la forza di spontanea espansione.

2. Dopo Lavoisier non fu più ammesso che i corpi infiammabili siano sorgenti di calorico. Dopo varie modificazioni alla sua teoria riconosciuta per insufficiente onde spiegare le sorgenti di questo attivo principio si ammette comunemente che proceda da condensazioni, da cangiamenti di stato e da diminuzioni di capacità, ritenendosi per indifferente la natura dei corpi in quanto a queste considerazioni non si riferisca Però da qualche tempo si riconosce insufficiente anche questa dottrina; giacchè spesso si sviluppa calore anche dove vi è cangiamento di stato in senso contrario, ove cioè vi dovrebbe essere assorbimento di calorico allo stato latente, e calore si volge sovente dove vi è diminuzione di capacità.

Si vorrebbe anche introdurre la teoria elettrica nello sviluppo del calore delle chimiche combinazioni facendolo derivare dalla unione delle due contrarie elettricità, e supponendo che le affinità chimiche altro non siano che rapporti elettrici. Ma è ben facile vedere quanto sia ipotetico questo fondamento, e quanto oscura ancora rimanesse la sorgente del calorico.

3. Quando è vero che i fenomeni delle espansioni superficiali sono prodotti da calorico esistente nelle stesse sostanze che si espandono, è altresì vero che non si può prescindere dalla considerazione della natura dei corpi per conoscere tutte le sorgenti di questo principio attivo. In fatti mostrano le osservazioni di questa memoria che i corpi tutti, ma principalmente gli infiammabili e gli acidi, ne sono altrettante fonti che lo emettono progressivamente in grande abbondanza per il solo fatto della loro riduzione ad una minima dimensione. Dalle lamine liquide si svolge da se stesso ed è sufficiente a produrre anco delle sostanze gazose. I minuti pezzi solidi di canfora e dei nitrati di mercurio, argento, rame, d'acido di benzoico, jodio ecc. ne contengono tanto che basta a risolverli in vapori ed a volatilizzarli rapidamente per il solo fatto di potersi quelle masse vaporose o volatilizzate assottigliare da se stesse in lamine; mentre a risolvere colla stessa rapidità le sostanze medesime ed a volatilizzarle nello stato di massa ordinaria sarebbe necessario un forte aumento di temperatura.

4. Intanto nelle ordinarie infiammazioni di que' corpi che l'esperienza prova dotati di molta forza espansiva, ossia di molto calorico atto allo spontaneo svolgimento, come gli olj, le resine, la canfora e simili, non si può dubitare che una gran parte almeno del calore non proceda dagli stessi corpi, e l'ossigeno atmosferico nelle sue combinazioni dà causa a questo sviluppo soltanto col dividere opportunamente le parti.

Così pure dopo essersi osservata nell'acido solforico la stessa forza espansiva che hanno i combustibili, si dee riconoscere che non solo dalla condensazione, ma principalmente dalla divisione delle sue parti proceda il calore che si spiega nella sua combinazione coll'acqua.

In generale poi, dietro il principio tratto dalla osservazione che la diminuzione della dimensione e della massa equivale all'aumento della temperatura per accrescere la tensione ossia la forza repulsiva, l'analogia porta a credere che anche riguardo a que' corpi i quali non hanno tensione sensibile che ad altissime temperature, come i metalli, per lo sviluppo del calorico ad essi combinato basti una tale suddivisione di parti che venga ad equivalere alla temperatura. Quindi anche da ció il calore delle chimiche combinazioni. Un esempio n'è l'acqua istessa che ha minima la forza di espandersi. Ridotta però a parti minutissime sopra una superficie ove possa estendersi

acquista la tensione che avrebbe alla temperatura del suo bollimento (Par. II. §. X. 4.).

5. Siccome il calorico atto allo spontaneo sviluppo segue nella sua quantità la ragione dell'indole combustibile o acida dei corpi, e non la ragione del loro stato, nè quella della loro capacità, sarà un'altra conseguenza che esso vi esista in uno stato diverso da quelli per cui è latente o specifico, supponendolo peró una sostanza specifica.

Di fatti è cosí intima nei corpi la combinazione di questo calorico, che lo portano con se stessi anche nelle loro chimiche combinazioni. Cosí i nitrati riconoscono la forza espansiva dall'acido nitrico, la canfora e le resine dagli olj volatili che contengono. E se i componenti lo hanno in gradi disuguali il composto lo ritiene allo stato medio, come si osserva nella soluzione di sapone.

Dopo le osservazioni che mostrano la grande forza espansiva dell'acido nitrico, e come esso la ritenga nelle sue combinazioni, si riconosce la causa delle forze detonanti dei nitrati, e dello sviluppo di calore nelle decomposizioni di questi corpi per mezzo di combustibili, i quali pure hanno in alto grado la stessa forza. Vale a dire questa specie di calorico si svolge ovunque v'ha divisione di parti o decomposizione.

6. Altri fenomeni si riferiscono al medesimo principio. Una lamina di gomma elastica stirandola con forza si riscalda. Il calorico ne viene espresso, come dalle lamine sottili per l'avvicinamento delle parti in una direzione e pel loro distacco in direzione a quella normale.

Bizio ha osservato che una massa di fogli di carta unti d'olio ed insieme compressi fortemente si riscaldano fino ad accendersi (Giorn. di Fis. Chim. di Pavia 1820. p. 184.). Mancando la temperatura iniziale non si può ripetere il fenomeno se non che dalle espansioni che subiscono le lamine d'olio.

Fu osservato ultimamente che posta una piccola porzione di lega di potassio sul mercurio in contatto dell'acqua, mentre questa si decompone quella si move in direzione contraria allo sviluppo del gas idrogeno, come si move la canfora. Il moto contrario alla corrente di idrogeno mostra una pressione esercitata sopra tutte le parti della massa e che cessa nel punto ove l'idrogeno si svolge. Se il calorico che si combina all'idrogeno procedesse dall'acqua, la lega di potassio non soffrirebbe quella pressione, sicchè dee procedere dallo stesso metallo (Bib. Univ. 1821. Maggio pag. 28.).

Anche il fregamento e la percussione offrono esempj dello sviluppo di calorico pel solo fatto della divisione o scuotimento delle parti. Dovea il semplicissimo fenomeno di calore con questo mezzo prodotto porre in avvertenza che non si può prescindere dalla natura dei corpi per conoscere tutte le sue sorgenti, e che secondo la ipotesi della sua sostanza specifica si dee am-

mettere l'esistenza di un calorico diverso da quello che determina lo stato, il volume e la temperatura. Per quello dalla percussione prodotto si può ricorrere alquanto anche alla condensazione, ma quello del fregamento non vi è conciliabile.

7. Si domanderà come possa esistere tanto calorico nei corpi solidi alcuni anche molto densi. Ma postocchè si svolge da essi è ben necessario che vi esista o che si formi. Si è accennato (5) che supponendolo sostanza specifica dee esistere nei corpi principalmente combustibili ed acidi in uno stato diverso dallo specifico e dal latente.

Però la stessa difficoltà vi è pure a comprendere come nei corpi esista tanta luce quanta si spiega principalmente nelle infiammazioni. La difficoltà sussiste tanto se si fa procedere dai combustibili quanto se invece si vuole farla scaturire dai comburenti. Ed essendo accordato che la luce non entra a costituire nè lo stato nè la temperatura dei corpi, è ben necessario ammettere che vi esista in un modo affatto diverso da quello in cui vi esistono il calorico latente e lo specifico. Quindi in modo consimile si può anche ammettere che vi esista il calorico che si svolge colle espansioni spontanee, colle combinazioni e decomposizioni chimiche, col fregamento e colla percussione.

Conviene per altro sempre ricordarsi che queste ed altre simili difficoltà sono appoggiate alla supposizione che il calorico e la luce sostanze siano diverse dalla ordinaria materia, e che non possano nè di nuovo prodursi nè distruggersi in alcuna parte, il che da nessuno fu sinora dimostrato.

Della forza di repulsione che si sviluppa fra le parti dei corpi ridotti a minime dimensioni, ossia: del calorico di spontanea espansione in lamine sottili, di Ambrogio Fusinieri (Giornale di Fisica ecc. di Pavia 1823. Bim. I. pag. 34.).

Parte I. (pag. 36.)

Delle azioni della forza di espansione fra le parti di una sola sostanza.

omissis

XV. (pag. 59.)

Le spontanee espansioni sono effetti di quel medesimo principio attivo che rapporto ad altri effetti che produce si chiama calorico.

omissis

XVI. (pag. 62.)

Il calorico delle spontanee espansioni è in uno stato diverso dal calorico latente, e dallo specifico.

Parte II.

(pag. 379.) *Dell'azione della forza di spontanea espansione, o calorico nativo delle sostanze nelle combinazioni chimiche.*

omissis

pag. 473. *Del calore nativo dei combustibili semplici, e particolarmente dei metalli, in aggiunta alla Parte I. della Memoria sulla forza di repulsione ecc.*

omissis

pag. 489. *Del calorico nativo come causa dei fenomeni di calore e luce che accompagnano le azioni chimiche. In aggiunta alla Parte II. della Memoria sulla forza di espansione ecc.*

1. Le osservazioni esposte nella prima parte della premessa Memoria e nella relativa aggiunta, hanno dichiarato il modo di svolgersi, e di agire del calorico nativo in ciascuna sostanza isolata senza alcuna sua combinazione od altra influenza straniera, ma pel solo fatto dell'attenuamento delle sue dimensioni. Risulta dalle stesse osservazioni, e particolarmente dall'esposto nel §. XV. pag. 59. come lo stesso calorico passi anche allo stato libero, a quello cioè nel quale si comunica da un corpo all'altro per contatto, o si diffonde in raggi. Diffatti, parlando sempre di quanto accade in ciascuna sostanza isolata, i bollimenti, le rarefazioni progressive che si videro accompagnare le espansioni superficiali, le condensazioni perpendicolari a quelle, le decomposizioni parziali delle sostanze, gli effetti termometrici infine ottenuti colle pure mescolanze di polveri con liquidi senza intervento di chimica azione, sono tutti segni manifesti di quel calorico allo stato di libertá.

Notabile si è trovata la circostanza che sembrava più particolarmente sciogliersi tale calorico dalla materia quando era dessa bensì attenuata abbastanza per la di lui azione, ma impedita di liberamente espandersi. Sicchè v'è tutta l'apparenza che quando era occupato a muovere la materia si mantenesse ancora in quella come celato, e più facilmente se ne liberasse quando il corrispondente moto era impedito. Così fu osservato divenir bollente l'acido solforico come se vi fosse sottoposto il fuoco allorchè non potè liberamente espandersi (§. VXI. I. pag. 59.). Così il fosforo che si espandea sul mercurio freddo non risplendeva, e divenivano oscuri anche piccoli frammenti collocativi sopra. Così sul mercurio caldo spandeasi all'istante il fosforo fuso senza infiammarsi, mentre restava acceso il pezzo residuo che non seguiva quel movimento (Aggiunta §. I. 3. 4.). Parimente il potassio sull'acqua si fondeva in globulo arroventato senza infiammazione sua propria, e sul mercurio pure senza infiammarsi entrava in fusione, e si espandeva.

Effetti analoghi risultano anche dal calorico specifico. Quanto più si occupa a rarefare i corpi tanto meno agisce di fuori; laonde nella massa istessa e della medesima natura aumenta la così detta capacità secondo che diminuisce la resistenza alla rarefazione; col passaggio cioè dallo stato solido al liquido, da questo all'aeri forme, e nello stato medesimo colla diminuzione della densità, coll'aumento della temperatura.

2. Le osservazioni poi della seconda parte della Memoria hanno dichiarato che le stesse leggi di sviluppo e di azione che osserva quel calorico in cadauna isolata sostanza si ripeteno anche quando una ad un'altra si combina. Esso è la causa per cui ciascuna si divide progressivamente fino alle parti elementari che devono unirsi a quelle dell'altra. Per lo stesso fatto la seconda sostanza resta divisa colla forza propria, e per l'azione della prima che s'interna fra le sue parti, e così reciprocamente. Per mezzo di tale azione le particelle vengono poste a mutuo contatto, e accade la combinazione; cosicchè quel calorico é il vero agente che la produce, e l'attrazione sarebbe insufficiente perchè non può essere causa atta alla scambievole divisione delle masse.

3. Ora da tutto questo facilmente si ravvisa quale sorgente immensa di calorico libero offra in se stessa la materia ponderabile, intimamente già unito alla sua natura, inegualmente distribuito secondo le varie sostanze; e ciò indipendentemente da quell'altro calorico, che segretato dalla natura dei corpi e ad essi quasi straniero, altro non fa che dar loro la forma liquida o aerea, o soltanto anche si considera giacente negl' intervalli delle loro parti.

Quindi anche si comprende con somma facilità come dalla sua sede nelle masse debba un tale calorico scaturire all'atto delle chimiche combinazioni, quando appunto le sostanze si dividono a vicenda, e si rendono attenuate ad un estremo confine molto al di là di que' limiti, nei quali le azioni di tale calorico, ed i suoi effetti pur anco di stato libero si resero sensibili in ciascuna isolata sostanza.

Laonde quello stesso agente che divide reciprocamente le sostanza, e le combina a formare un terzo corpo, è poi quello medesimo che sotto altra forma di esistenza da quelle contemporaneamente si scioglie, ed altre nuove azioni produce conosciute sotto i nomi di calore e di luce.

E come questo calorico ha palesata in se stesso la causa da prima ignorata della influenza che ha la varia natura dei corpi a determinare la capacità propria pel calorico delle temperature, come fu mostrato nella Memoria del Bim. II. pag. 131., così ora mostra in se medesimo la causa di sviluppo di calore e di luce secondo la varia natura delle sostanze che entrano in combinazione, e porge un mezzo pianissimo di sciogliere tanti enigmi che in questo rapporto ingombravano la scienza.

Quindi mentre una lunga serie di fatti ha dimostrata la esiistenza, e la ineguale distribuzione nelle varie sostanze di quel generale principio di azione; la spiegazione poi di tanti altri fenomeni che ne sorge conferma la verità della sua esistenza, e delle sue azioni.

4. Fu già notato in più parti della Memoria essere arbitrario ed incoerente ai nuovi fatti in quella manifestati il supporre il calorico una sostanza distinta dall'ordinaria materia, e che questo si può ammettere soltanto come un mezzo simbolico di rappresentare una forza della stessa materia che spesso e non sempre agisce come farebbe un fluido sottilissimo ed elastico da cui fosse penetrata. Ora si ripete che sotto il nome di calorico libero oscuro, o luminoso, si adotta quel simbolo e non più; giacchè la stessa materia ponderabile per la forza che già possede di attenuare, dividere, e muovere se medesima indefinitamente, come passa con questa forza dallo stato solido al liquido, ed a quello di vapore, così può anche assumere la forma ed il moto di sostanza raggiante che continui anche in tale stato il suo progressivo diradamento.

5. Vi sono anche mezzi meccanici di scuotere e suscitare il nativo calorico in ciascuna massa isolata, benchè sia di tali dimensioni, solidità e durezza per cui spontaneo non potrebbe svolgersi; ma sempre l'effetto procede da divisioni di parti. Tali mezzi sono lo sfregamento e la percussione. Il calore che indi ne sorge era un mistero nella teoria esclusiva del calorico latente e dello specifico. Non è più tale quando i corpi che si fregano, e si percuotono contengono già un calorico loro naturale atto a svolgersi per divisione, espansione, o disaggregazione qualunque delle loro parti. Lo sfregamento opera una divisione superficiale, ma insieme coi tremori che comunica all'interno della massa scuote e divide benchè a piccolissimi intervalli le più minime parti. La percussione opera una divisione più segnalata, ed insieme comprime le parti in quelle forme lamellari, per le quali secondo i principj della Parte I. della Memoria §§. I. II. III. il calorico nativo viene attivato, e determinato al suo sviluppo.

6. Dopo che fu trovata imperfetta la teorica di Lavoisier circa la sorgente del calore, fu ed è anche in presente comunemente ammesso, che il calore chimico non da altro dipenda che da condensazioni, cangiamenti di stato, e diminuzioni di capacità, ritenendosi come affatto indifferente la natura dei corpi. Quelle cause sono reali, ma non bastano; e già se ne conosce la loro insufficienza perchè si nota in moltissimi casi sviluppo di calore anche dove per quelle cause dovrebbe essere diminuito. Fu quindi ideato ultimamente di assegnare per causa generale del calore nelle chimiche azioni una così detta *neutralizzazione* delle due opposte elettricità, frase la quale o niuna idea racchiude, o viene a supporre necessariamente che il calorico sia un fluido composto di altri due supposti fluidi elettrici fra loro distinti; giacchè con quella neutralizzazione si viene ad assimilare il calorico ad un prodotto chimico.

Se il calorico fosse un composto di due fluidi elettrici, siccome nelle sostanze queste due forze continuamente agiscono, anzi si vuole secondo la stessa teorica che l'azione continua delle elettricitá polari sia la causa della coesione, adesione e affinitá, ne seguirebbe che nei composti come costituiti da elementi elettro-negativi, ed elettro-positivi vi fosse permanente un calorico proporzionale ai gradi delle rispettive energie di quelle due forze. Fin quí si troverebbe appunto il calorico nativo di cui s'è trattato. Ma secondo la stessa teorica seguirebbe poi che mentre i composti lo avrebbero in abbondanza, i semplici ne sarebbero privi, perchè in questi mancherebbe quella neutralizzazione. Di più seguirebbe ancora che i composti di maggiore neutralizzazione elettrica lo avessero più abbondante. Cosicchè mentre l'acqua ne sarebbe ricchissima e gli ossidi pure; ne sarebbero poveri, gli olj, le resine, l'alcool ecc., e sarebbero poi affatto privi il fosforo, lo zolfo, i metalli, il che tutto stá precisamente contro il fatto. Dunque dalla neutralizzazione delle due forze elettriche non si può ripetere la costituzione del calorico nativo, ed invece è questo il principio comune di quelle. (§. XXII. pag. 399.).

7. Non si vuole qui entrare in una estesa applicazione del già dedotto chiarissimo principio, che il calorico nativo dei corpi, quello stesso che opera le combinazioni, scaturisce nell'atto di queste anche allo stato libero, e serve quindi a dare la ragione di tanti effetti termometrici e luminosi, a cui erano insufficienti le due forme di calorico latente e specifico. È tanto evidente per se stessa la cosa che sarebbe superfluo, e troppo lungo il percorrere un gran numero di casi particolari. Oltre le cose relative già notate nella Memoria di questo giornale 1821. parte IV. pag. 462. basterà ora toccare alcune idee generali, scorrere alcuni casi considerati sino ora li più difficili da spiegarsi, ne'quali appunto quel calorico più distintamente si manifesta, perchè non puó rimanere confuso cogli altri due.

Giá è noto che nei casi più segnalati di produzione di calore, le sostanze che agiscono sono precisamente que' medesimi combustibili ed acidi ne' quali abbondantemente esiste quell'attivo principio. Nelle combinazioni che si dicono più forti, la temperatura s'innalza anche alla incandescenza, perchè in queste appunto gli elementi son quelli che più abbondano di calorico nativo, e perché la suddivisione reciproca procede fino all'estrema tenuitá delle parti. Nelle combinazioni che al contrario si dicono deboli, e dove poco aumenta la temperatura, o gli elementi sono poveri di nativo calorico, o la suddivisione reciproca non procede molto avanti. Cosí in genere questo calorico allorchè si svolge nelle combinazioni può essere assorbito, e non agire più come libero, per tutte quelle cause che fanno assorbire e svanire qualunque altro calore. Tali sono la lentezza della combinazione, o divisione

reciproca, per cui si perde esso nell'ambiente secondo la legge di equilibrio di temperatura; il suo passaggio allo stato latente, come nelle dissoluzioni dei solidi; a infine anche l'aumento di calorico specifico nel composto.

8. La combinazione di due metalli è accompagnata alle volte da svolgimento di grande calore, e fino anche all'ignizione, come quelle del potassio col mercurio e col platino, e di questo collo stagno. Si domandava donde provenisse quel calore, ora si risponde che procede dagli stessi metalli per la scambievole loro suddivisione, e principalmente dal potassio che è ricchissimo di calorico nativo.

Fuoco si manifesta nella combinazione dei metalli collo zolfo. Ignoravasi donde quel fuoco venisse, ed ora si risponde che scaturisce dai metalli e dallo zolfo.

È noto quanto calore produca la combinazione dell'acido solforico coll'acqua, e si spiegava colla condensazione che ne risulta. Ma calore molto sensibile si svolge pure combinando l'alcool allungato con nuova acqua, ed in questo caso invece avvi dilatazione. (Thenard Traitè de Chim. T. III. pag. 264.). Non è dunque la legge di Natura che nei miscugli lo sviluppo di calore sia effetto di condensazione. Chi non vede ora che nel primo caso è principalmente dovuto alla divisione dell'acido, ed in parte anche a quella dell'acqua; e che nel secondo caso ne sorge tanto dalla divisione reciproca dell'alcool e dell'acqua che ne resta molto di libero oltre quello che nella dilatazione puó restare assorbito?

Sciogliendo al contrario della neve negli acidi solforico, nitrico, muriatico allungati, o nell'alcool, si genera un freddo molto intenso, il che prova quanto sia l'assorbimento di calorico nella liquefazione del ghiaccio, e che il calorico nativo degli acidi e dell'alcool diviene latente con una parte anche di quello che costituiva la temperatura.

Ma sciogliendo della canfora nell'olio o nell'alcool, nel primo caso resta presso a poco inalterata la temperatura, e nel secondo si abbassa appena di un grado.

Dunque nel caso della dissoluzione della canfora vi è tanto sviluppo di calorico che basta a liquefare quel solido, ed anche a mantenere la temperatura. In questo caso le sorgenti ricche sono due, e nei casi della dissoluzione della neve che n'è povera, la sorgente che ne abbonda è una sola, cioè o l'acido o l'alcool.

Sciogliendo poi negli acidi i metalli, come il ferro, lo zinco ecc. v'ha grande sviluppo di calore benchè que' solidi passino allo stato liquido. In questi casi sgorga fuori in grande quantità il calorico nativo e dai metalli, e dagli acidi.

9. Le combinazioni dell'ossigeno coi combustibili sono del genere delle

più intime e più pronte. È quello anzi l'agente primario della divisione di tali corpi. Vi agisce non solo allo stato gazoso, ma anche allo stato concreto come quando è unito ad un acido. Dee svolgersi dunque da una parte il calorico nativo del combustibile; dall'altra il calorico nativo dell'ossigeno, che dee pure contenerlo in abbondanza come corpo più negativo di tutti sotto l'azione della pila. Tali sono le infiammazioni nel gas ossigeno dell'idrogeno, carbone, fosforo, zolfo e metalli, e loro composti. Non dee dunque sorprendere se in tali combinazioni si sviluppa tanto calore, e se l'infiammazione è indipendente dal calorico latente dello stesso ossigeno.

Merita insieme d'essere notato che i corpi ossidati hanno debole forza espansiva, e ritengono quindi una piccola parte di quel calorico che aveano i combustibili come le osservazioni hanno dimostrato.

(§. V. pag. 43. Aggiunta §. II. 10.)

Narrasi che l'antimonio arroventato e molto diviso arde rapidamente nell'aria, ed i globuli ardenti sono altetranti projettili che si spingono in varie direzioni (Thenard Traitè Chim. Tom. I. pag. 292.). Quel moto, come tanti altri, è un effetto di pressione meccanica che esercita il calorico nativo sortendo dal metallo. Dalla stessa causa è prodotto l'urto che soffrono la canfora, il fosforo, il potassio ecc. sull'acqua, e sul mercurio, e su questo anche i frammenti di leghe di potassio. Nei casi di queste leghe fu osservato da Serullas in Francia, che nel decomporre l'acqua si movono in direzione opposta a quella del massimo sviluppo del gas idrogeno, il che prova appunto visibilmente che lo stesso calorico nel sortire spinge il metallo indietro, e converte insieme l'idrogeno allo stato di gas.

Nelle combustioni col mezzo del gas ossigeno, del fosforo, dell'idrogeno, e del carbone il calore scaturisce in grande abbondanza dalla natura di queste tre sostanze. Cesseranno di conseguenza le meraviglie che destavano i seguenti casi.

La stessa quantità di gas ossigeno svolge più calore dal fosforo che dall'idrogeno, quantunque nel secondo caso due gas si riducano allo stato liquido. Nella combustione dell'idrogeno è così enorme la quantità di calore svolto che serve a formare un vapore di acqua molto più dilatato dei due elementi gazosi, a compensare l'assorbimento che nasce dall'aumento di calorico specifico, e ad innalzare insieme grandemente la temperatura. Nella combustione del carbone il gas ossigeno non cambia volume convertendosi in gas acido carbonico, il carbone passa allo stato gazoso, il calorico specifico non diminuisce gran fatto da quello che avrebbe il miscuglio dei due elementi; eppure la temperatura s'innalza fino all'ignizione. In tutti questi casi il calorico che non si può trovare nel cangiamento di stato, e nemme-

no nella diminuzione di capacità, è quello che viene somministrato dalla natura del fosforo, dell'idrogeno e del carbone.

10. Abbrucciano alcuni metalli nel cloro generando i cloruri, e delle basi riscaldate in gas acidi alle volte si accendono producendo i sali. Sono casi simili alle infiammazioni dei metalli per mezzo dello zolfo, ed alla più rapida e più splendente infiammazione dei combustibili nel gas ossigeno. Sorge il calorico indipendentemente da quello che nei gas era latente dalla natura degli elementi che a vicenda si dividono; sorge dai metalli, dalle basi, dagli acidi, ed anche dal cloro, che primeggia fra le sostanze negativamente elettriche.

L'acido solforico concentrato versato sulla magnesia calcinata alza la temperatura fino all'arroventamento del miscuglio. Procede il calorico anche dalla divisione della terra, ma principalmente da quella dell'acido.

Finalmente alcune infiammazioni accadono anche senza combinazioni. Tali sono quelle dell'ossido di cromo, della zirconia, di alcuni antimoniati, ed antimoniti quando vengono riscaldati, e non assorbono nuovo ossigeno. In questi casi si svolge il calorico nativo spontaneo dalla massa per una disgregazione di parti prodotta dal riscaldamento senza l'azione dividente di un'altra sostanza. Lo sviluppo è simile a quello che accade in una sostanza sola o ridotta a lamina sottile, o anche allo stato di massa ordinaria colla percussione e col fregamento. Quegli ossidi dopo la infiammazione hanno perduto una parte del calorico loro nativo, hanno una forza espansiva più debole, e sono quindi più difficili da combinarsi cogli acidi, perchè la combinazione è sempre effetto dell'esercizio di quella forza (§. XX. p. 390.).

11. Le sostanze composte che detonano sono già costituite da elementi che abbondano di calorico nativo, e le materie combustibili che si adoprano per farle detonare lo hanno pure in gran copia. Vi sono dunque sempre i materiali che divenir possono ricche fonti di libero calore, e solo fa duopo promoverne lo sviluppo col mezzo della divisione, o attenuamento opportuno delle parti, e coll'avvicinamento per cui ne risultino decomposizione, o nuove combinazioni. Tali sono la percussione, l'agitazione, e una temperatura iniziale.

È noto quanto rimangano misteriosi questi fenomeni colla sola idea del calorico latente, e dello specifico, e quanto vana riesca l'applicazione del principio delle condensazioni per trovare la sorgente di quelle immense e rapidissime evoluzioni di calore e luce. Nè anche qui si assume di deciferarli circa il modo di prodursi in quelle velocissime separazioni e scambj di elementi. Si tratta ora di saper donde venga il calorico che genera quelle infiammazioni, e che dà esistenza ai prodotti gazosi; e questo viene certa-

mente dalla natura delle sostanze combinate o da combinarsi che sono presenti e pregne di quel principio.

Così nella detonazione della polvere da fucile che accade anche nel vuoto, il calorico della infiammazione, e dei prodotti gazosi viene fuori dal carbone, dallo zolfo e dall'acido nitrico. Nelle detonazioni dei nitrati e dei clorati percossi con sostanze combustibili il calorico sorge principalmente dagli stessi combustibili, dall'acido nitrico, e dall'acido clorico.

Gli ammoniuri d'argento, d'oro, di platino, di mercurio contengono già in se stessi elementi ricchi di nativo calorico, quali sono gli stessi metalli già debolmente combinati all'ossigeno, l'ossigeno debolmente combinato ai metalli, l'idrogeno, ed anche l'azoto, che è pure fra i primi negativi sotto l'azione della pila. Le loro fulminazioni, che procedono da quel calorico altro non sono che combustioni dell'idrogeno, dell'ammoniaca coll'ossigeno degli ossidi, espansioni di molecole estremamente tenui che restano ridotte, ed espansioni dell' azoto.

12. Piccole esplosioni con decomposizioni spontanee delle sostanze, e con isviluppo di gas sono già state osservate nelle espansioni di certi olj e resine, come l'olio di ricino, il balsamo coppaiba, la trementina ecc. Accadono in quelle sostanze pel solo fatto di essere ridotte a tenuità di dimensioni quegli effetti che l'intimo loro calorico non produce quando sono allo stato di massa ordinaria, ma che per lo stesso calorico avvengono in altre masse benchè di ordinarie dimensioni, nel che consistono le grandi detonazioni conosciute.

Così parimente nelle lamine sottili di certi liquidi combustibili attaccati ad un telajo colle due superficie libere (Tavola I. fig. 3.) si osserva che precisamente dalle estremità dei loro spigoli rivolti verso l'area si svolgono delle perenni correnti di materia agitata, ed espansa, tinta dei colori prismatici, la quale rappresenta in piccolo un fenomeno simile a quello della risoluzione in fiamma degli ordinarj combustibili. La differenza è che in queste ordinarie infiammazioni la divisione della massa per cui ne scaturisce il nativo calorico, è continuamente prodotta da un agente straniero, come l'ossigeno che si combina; ed invece nei casi delle lamine sottili la stessa materia combustibile lo lascia svolgère dalle sue parti attenuate, e nelle direzioni ove la dimensione decresce, senza il concorso di estrema azione.

I fenomeni che presenta la materia attenuata raccolti nella parte I. della Memoria, e in altra precedente che fu citata, costituiscono realmente un genere distinto e diverso da tutti gli altri conosciuti; perchè in quei fenomeni agisce il calorico nativo nel modo il più spontaneo e indipendente: cosicché opportuni furono, e forse i soli possibili, per far conoscere davvicino, e nella sua purità l'indole di quella forza. Questa poi una volta conosciuta fu se-

guita nei casi composti, ove più sostanze agiscono a vicenda l'una nell'altra; nè fu allora difficile il riconoscerla pel vero principio di tutte le azioni chimiche, e per causa primaria dei fenomeni di calore e luce che le accompagnano.

In questi Annali delle Scienze del 1833. ho riassunto e riordinato in 34. Proposizioni tutto quello che riguardo alla forza di espansione che si sviluppa nella materia attenuata, e alle sue leggi di azione io avea pubblicato nel Giornale di Pavia degli anni 1821. 1823.; costituente così un corpo di Scienza nuova di meccanica molecolare. Nel riassumere e concretare quelle 34. Proporzioni ho addotte solamente per estratto le esperienze relative citando i luoghi del Giornale di Pavia dove sono dettagliate.

Così ho riassunto anche quello che riguarda il calorico nativo, e la teoria che ne sorge circa lo sviluppo di calore e luce nelle Chimiche Combinazioni.

Ora per l'oggetto presente citerò le Proposizioni relative a detta teoria.

Annali delle Scienze 1833. pag. 92. Prop. 30.

La forza di espansione spontanea è anche principio di calore; donde la ho chiamata sotto questo rapporto calorico nativo. *Ma non è questo un imponderabile interposto nella materia.*

Una sostanza liquida, che si espande nelle direzioni de' suoi spigoli, diviene più rarefatta in quelle direzioni, e specificamente più leggera (Proposizione 4.). È ben vero che in direzioni perpendicolari alla lamina si consolida e si condensa, agendo le due forze di coesione e di repulsione ad angolo retto (Proposizione 3.); ma pure in totale v'ha rarefazione per la leggerezza specifica che acquista la massa.

Nelle reazioni per impedita espansione la materia di natura trasparente s'increspa, s'intorbida, perdendo in conseguenza della sua continuità, e si agita in bollimenti, come se vi fosse applicato esterno calore (Prop. 14.).

Vi è dunque rarefazione anche nelle reazioni; e in questo caso le rarefazioni avvengono in tutte le direzioni.

I vapori dei liquidi e dei solidi si espandono come i liquidi, e nelle espansioni lo svolgimento dei vapori é grandemente accelerato, talchè i piccoli frammenti dei solidi volatili si frangono, si spezzano e in breve tempo svaniscono (Proposizione 6.). Alle estremitá dunque degli spigoli o liquidi o solidi si aumenta la *tensione*, come se vi fosse alzamento di temperatura.

I piccoli pezzi di fosforo e di potassio sul mercurio si fondono sull'istante, e si costituiscono in correnti liquide. Simili frammenti di metalli non fusibili che ad altissime temperature, compreso il ferro, si fondono espandendosi sul mercurio, e lo ricoprono di una lamina continua. Lo stesso avviene

anche sul mercurio freddo benchè in un tempo assai più lungo (Proposizione 7.).

Vi è dunque nelle espansioni dei solidi un calore di fusione; e giacchè niun calore esterno a ciò necessario viene somministrato, lo traggono dunque da sè medesimi. Le fusioni del fosforo e del potassio visibilissime sul mercurio, e che hanno dichiarato cosa avvenga anche nelle espansioni in lamine degli altri metalli, presentano agli occhi stessi lo svolgimento di quel calore di fusione.

Le espansioni avvengono con azioni chimiche di decomposizione, se le sostanze sono composte, con fermentazioni, e con isviluppo di sostanze gazose, come accaderebbe per applicazione di esterno calore (Proposizione 11.) Questo non essendovi, le sostanze lo traggono dunque da sè medesime, come i corpi semplici solidi traggono da sè stessi quello della fusione.

Una lamina sottile di soluzione di sapone attaccata ad un telajo (Tavola I. fig. 29. e 30.), esposta alla temperatura di —6°, presentava gli stessi movimenti che ho accennati alle Proposizioni 4. e 11., come alle più alte temperature; la forza che si sviluppava impediva la congelazione, e perciò agiva come principio di calore.

Poichè la forza di espansione nelle sue azioni e reazioni produce rarefazioni, aumento di tensioni, liquefazioni, e decomposizioni chimiche, con isviluppo di sostanze gazose, ossia produce gli stessi effetti che produrrebbe il calore esternamente applicato, si manifesta dunque per un principio di calore esistente nella materia, il quale si svolge quando è ridotta a minime dimensioni, ed è nella materia inegualmente distribuito, secondo la varia natura delle sostanze (Proposizione 8.).

Sembra poi, secondo alcuni fenomeni, che fino a tanto che quella forza è occupata a produrre effetti dinamici, non produca effetti di calore e di luce, e che questi si sviluppino quando gli effetti dinamici non hanno luogo.

Così ho osservato che toccando con un piccolo pezzo di fosforo il mercurio molto caldo, la parte che si espande non si accende, mentre s'infiamma l'altra parte che rimane allo stato di massa ordinaria (l. c. p. 44.).

Analogamente le lamine di fosforo espanse sul mercurio all'oscuro non risplendono; anzi ho veduto che gli stessi pezzetti di fosforo sul mercurio dai quali procedevano le fusioni e le espansioni, alternativamente lucicavano e si estinguevano; e quando splendevano erano molto più languidi di altri simili frammenti collocati vicini sopra una carta. Ponendoli sul mercurio si spegnevano, e lavandoli si ravvivavano (l. c. p. 475. 476.).

Così ho riferito nel Giornale di Padova del sig. Conte Da Rio, Bim. I. 1828., pag. 20., che una gocciola d'olio attaccata ad un filo di metallo, la quale scorre e fugge dal fuoco che si applichi ad una parte del metallo, in

virtù della stessa forza di espansione, come ho ivi spiegato, non mi era possibile accenderla benchè la immergessi nella fiamma, e non facea che spandersi lateralmente; mentre poi quand'era confinata ad una estremità del filo ove non potea più espandersi, si conformava a globetto, che si decomponeva e si accendeva benchè fosse distante dal contatto colla fiamma.

Secondo le Proposizioni 14. e 17., a causa delle impedite espansioni in correnti hanno luogo effetti di reazione in contrario, ed anche pressioni tali, che divengono causa di coesione. Appunto quando hanno luogo pressioni convergenti assai violente sembra che una materia tenuissima si svolga in certe sostanze allo stato di calore e di luce, e sembra che sia questa istessa materia che preme in contrario nel suo svolgimento.

Inoltre si vedrà nella Parte II. n.° 2. che nelle scintille elettriche vi è materia ponderabile grandemente attenuata e divisa, regolata dalle stesse leggi di azione o reazione, di cui si tratta in questa Parte I.; e che quelle molecole fuse, arroventate e ardenti, non possono trarre il calore che da sè medesime.

Infine siccome la forza di espansione interviene essenzialmente nelle combinazioni chimiche (Proposizioni 26. e 28.), le quali generalmente sono accompagnate da alzamento di temperatura, è chiaro che la stessa forza è anche principio di calore.

Considerata in questo rapporto io la chiamo *calorico nativo*, come distribuito inegualmente nella materia secondo la diversa natura delle sostanze (Proposizione 8.) e dalla stessa loro natura inseparabile.

Ma non per questo intendo sotto il nome di *calorico nativo* una sostanza straniera alla materia, ossia un imponderabile, come viene inteso nelle teorie ricevute quando si fa uso della parola *calorico*: che anzi essendo inseparabile dalla natura delle sostanze, ed entrando in varie proporzioni a costituirle nelle loro differenti qualità (Proposiziono 8.), in luogo di essere un imponderabile interposto fra le parti della materia, dee essere una forza della stessa materia, forza che produce tanti altri effetti chimici e dinamici, oltre i calorifici, secondo i suoi diversi modi di agire.

Diffatti quando si considera che lo stesso principio, mentre è causa di spontanea rarefazione é divisione della materia, ed anche di sua spontanea decomposizione se è composta, è causa insieme nelle sue reazioni degli opposti effetti di riunire le parti divise, e di renderle coerenti (Proposizioni 14. e 17.); non é più possibile che sia una sostanza straniera interposta alla materia, che tenda soltanto per repulsione a dividere le parti, come si considera comunemente il calorico.

Diffatti, quando si tratta di coesione di affinità, o di qualunque attrazio-

ne in genere, nessuna teoria ha introdotti finora degl'imponderabili per produrre quegli effetti.

Invece si fanno delle loro cause altrettante forze della materia, in modo che agiscano, per così dire, miracolosamente senza le leggi dell'urto. E mentre introducendo gl'imponderabili per produrre gli effetti contrarii di repulsione, si considera la materia inerte e meramente passiva, non si considera più tale quando si tratta di attrazione, accordandole forze opportune per tutti i movimenti spontanei a ció relativi.

Invece secondo le mie deduzioni dalle cose osservate, la materia è attiva da sè stessa, e colla stessa forza, tanto negli effetti repulsivi, quanto negli attrattivi, e in tutti vi sono pressioni meccaniche secondo le leggi dell'urto dei corpi elastici.

Ma certamente che, proseguendo le osservazioni, si scopriranno altre cotre cose nuove di meccanica molecolare, giacchè, ripeto, io intendo solo di averne cominciato lo studio con alcuni fondamenti di fatto.

---

pag. 94. Prop. 31.

Il calorico nativo è diverso dal calorico latente e dallo specifico – Sua influenza nel diminuire la capacità dei corpi pel calorico specifico.

omissis

---

pag. 96. Prop. 32. nuova

Col calorico nativo si rende ragione del calore che si sviluppa col fregamento e colla percussione.

Colla teoria del calorico latente e dello specifico, era un mistero come si svolgesse tanto calore coi mezzi meccanici del fregamento e della percussione; anzi questi fenomeni tanto comuni riuscivano secondo quella inesplicabili. Ora essendo dimostrato dalle mie osservazioni, che in ciascuna sostanza isolata senza alcuna sua combinazione o influenza straniera, ma pel solo fatto della sua tenuità a cui venga ridotta, si svolge una forza repulsiva fra le sue parti che genera anche effetti calorifici, donde la ho chiamata *calorico nativo* (Proposizione 30.), riesce facilissimo il concepire che tale calorico dee svolgersi per divisione, espansione o disaggregazione qualunque delle parti. Ciò appunto producono il fregamento e la percussione. Con tali mezzi meccanici è appunto abbondante lo sviluppo di calore in quei corpi che sono ricchi di nativo calorico per la Proposizione 8., come sono il fosforo, i metalli, e i legni composti di sostanze infiammabili. Con altri mezzi analoghi si esprime calore delle sostanze che abbondano di quel principio. (Proposizione 8.) colla divisione delle parti.

Per esempio, stirando con forza una lamina di gomma elastica, si riscalda; ed é appunto fra le sostanze infiammabili. Il calorico ne viene espresso, come nelle lamine sottili per l'avvicinamento delle parti in una direzione, e pel solo distacco in direzione a quella normale.

---

pag. 97. Prop. 33

Col calorico nativo si rende ragione dei fenomeni di calore e luce che accompagnano le azioni chimiche.

Poichè la forza repulsiva di cui si è trattato, si sviluppa nella materia pel solo fatto del suo attenuamento e della divisione delle sue parti; poichè tale sviluppo è anche causa di effetti calorifici (Proposizione 30.); poichè infine la stessa forza di spontanea e progressiva divisione interviene essenzialmente nelle combinazioni chimiche (Proposizioni 26. e 28.); conseguenza immediata si é, che la stessa forza (indicata come sorgente di calore col nome simbolico di *calorico nativo*) sia anche la causa del calore che si sviluppa nelle chimiche azioni.

Nei casi più segnalati di produzione di calore in quelle azioni, le sostanze che agiscono sono precisamente quelle medesime sostanse semplici e composte, nelle quali esiste abbondante quel principio attivo, secondo la Proposizione 8., il che costituisce un riscontro di fatto circa la vera sorgente del calore e della luce.

Nelle combinazioni che si dicono più forti la temperatura s'innalza alla incandescenza, perchè in queste gli elementi son quelli che più abbondano di calorico nativo, e perchè la suddivisione reciproca procede velocemente fino all'estrema tenuità delle parti. Nelle combinazioni che diconsi deboli, o gli elementi son poveri di nativo calorico, o la suddivisione è lenta, o non procede molto avanti; e la lentezza dello sviluppo di calore importa la sua dispersione.

Nel luogo citato del Giornale di Pavia (1823. p. 489.) si può vedere con quanta facilità, secondo questi principj, si renda ragione del calore e della luce che si svolgono nei casi segnalati ivi ricordati. Ma aggiungo che non si presenta caso alcuno ove non si trovi la sorgente del calore nella divisione delle parti, e nella ricchezza degli elementi di quel principio attivo. E qui potrei dare un lungo catalogo di tali particolari spiegazioni che tengo registrate. Ma i Chimici, dietro i posti-principj, non ne hanno duo-

po, purchè predominati dai sistemi contrarii, non vogliano chiudere gli occhi alla luce della verità.

È noto a chiunque quanto siano imperfette in questo rapporto le teorie stabilite, e quanto sia misterioso lo svolgimento di calore e luce in quasi tutte le chimiche azioni, coi soli principii del calorico latente e dello specifico, e quanto riesca vano in generale anche il principio delle condensazioni.

La teoria di Lavoisier era decantata dagli autori francesi per infallibile, e come tale fu sparsa con grande strepito per tutta l'Europa. Ma, come avviene di tutte le illusioni fondate sul falso, non si tardò a scoprirne le imperfezioni; nè valse a sostenerla tutta l'autorità degli autori francesi. Allora Fisici e Chimici ebbero ricorso alle condensazioni, al cangiamento di stato dei corpi, e alle diminuzioni di capacità per rendere ragione dello sviluppo di calore. Fu tenuta come affatto indifferente la natura dei corpi, e qui appunto sta l'errore. Il calore ha origine in gran parte dalla natura dei corpi che restano chimicamente divisi. Io non nego che quelle tre cause possano essere in molti casi reali e concorrenti; ma è di fatto che non bastano; e la loro insufficienza è già conosciuta, perchè in moltissimi casi vi è sviluppo di calore, mentre per quelle cause dovrebbe essere invece diminuito.

È tanto conosciuta la insufficienza di quelle tre cause, che per ultimo fu ideata dal sig. Berzelius una ipotesi in sostituzione, per assegnare una causa generale del calore nelle chimiche azioni. Questa fu la così detta *neutralizzazione* delle due opposte eletticità. Con questa *neutralizzazione* si venne a fare del calorico un prodotto chimico, cioè un composto dei due fluidi elettrici; così anche una chimica degli imponderabili, senza provare prima di questi la esistenza, e senza avere idea alcuna delle supposte sostanze. Secondo la immaginata neutralizzazione dei due elettrici componenti il calorico, i corpi semplici, come fosforo, metalli ecc. sarebbero affatto privi di calorico, mentre tanto se ne svolge da quelli col fregamento o colla percussione senza combustioni o combinazioni, e mentre in tanti casi hanno luogo infiammazioni senza combinazioni, come sono quelle dell'ossido di cromo, della circonia, e di alcuni antimoniati o antimoniti (l. c. p. 495.).

---

pag. 98. Propos. 34.

Questioni sulla natura del calorico e della luce.

omissis

Vengo ora al sig. Bizio ed ai suoi Dialoghi di Fisica stampati nel 1835. ove si fece a parlare dello spettacolo della natura assai leggermente, e in modo comico, ponendo in Scena una Contessa, un Conte, un Cavaliere ed un Professore, con affettazione di stile e di espressioni da movere il riso, *cappita, oibò, alla malorcia* ecc. ecc.

Si parla anche di me con qualche frequenza, ma per non essere io nè Conte, nè Cavaliere nè Professore, quegli alti personaggi per non abbassarsi a proferire il mio nome, mi chiamano *fisico Vicentino;* come si suole dire il *Villano di Pojana* pei pronostici meteorologici. Cosicchè l'autore si dà la pena di avvertire di quando in quando con delle note che si vuole parlare di *Fusinieri*.

Con tali ridicolaggini si parla dei miei principj di meccanica molecolare senza bene intenderli, e sfigurandoli senza pietá.

Il *calorico nativo* vi è nominato a pag. 252. del T. I. senza darne idea esatta; e a pag. 253. è adoprato in modo imperfetto a render ragione del calore di fregamento e di percussione citandomi qual autore. Si ommette il principio essenziale che quel calorico differisce di quantità secondo la diversa natura delle sostanze.

Non si determina il modo del suo sviluppo; si ommettono le reazioni della forza di espansione, e s'ignora la vera causa della liquefazione e volatilizzazione dei corpi solidi col mezzo degli spigoli dei liquidi.

Quando poi si tratta nel T. II. dello sviluppo di calore e luce nelle azioni chimiche non viene più nominato il calorico nativo, col quale ho spiegato quello sviluppo. Nè io vengo più nominato senonché a pag. 149. per accordarmi essere mio il principio della forza repulsiva che si sviluppa fra le parti della materia attenuata. Con tale principio, senza più nominare il calorico nativo, il sig. Bizio fa divenir sue le spiegazioni che malamente ripete dello sviluppo di calore e luce nelle azioni chimiche ch'egli chiama *fuoco*. Con tali cangiamenti di parole ei pretende, senza più citarmi, aver fatta sua la teoria del fuoco, dipendente dai miei principj, deturpando le mie spiegazioni nell'atto di appropriarsele.

Così alle pag. 148. 149. 150. fa nascere al suo Cavaliere la idea che *il fenomeno della combustione sia una conseguenza necessaria della prefata forza repulsiva della materia, che la materia in istato repulsivo o di naturale divisione si palesa cogli aspetti di calorico di luce e di elettricità, e nelle combustioni più ordinarie che sono vere combinazioni chimiche si manifesti il fuoco*.

E a pag. 151. fa dire al Cavaliere *ecco finalmente per qual cosa il fenomeno del fuoco si appalesa non solo allorchè l'ossigeno si combina ad un combustibile, ma allorchè si effettuano infiniti misti chimici che non cadono nella categoria delle combustioni.*

Così la mia spiegazione di sviluppo di calore e luce nelle combinazioni chimiche viene usurpata; dopo avere nel T. I. conosciuto come cosa mia lo sviluppo del *calorico nativo*; il quale con assurdità, manifesta viene obbliato passando a parlare del fuoco.

In quei passi del Cavaliere e in tutti i successivi relativi alla teoria del fuoco il sig. Bizio dà per cosa sua, e per cosa assoluta, che calorico, luce ed elettricità siano la stessa materia attenuata, ossia senza imponderabili. Egli ha presa da me anche quella idea, ma io non la ho data per cosa assoluta e definitivamente dimostrata. Nè da tale idea ho fatto dipendere nessuno dei miei principj di meccanica molecolare, tratti unicamente dalle esperienze. Le mie spiegazioni del fuoco col mezzo del calorico nativo sussistono indipendentemente dall'essere o nò il calorico una sostanza specifica.

Con tale sistema di mala ripetizione, e di appropriazione, ha proseguito il Bizio nel suo T. II. ovunque ha parlato sotto il nome di fuoco dello sviluppo di calore e luce; adoprando il termine di forza repulsiva in luogo di quello di calorico nativo e sempre colla grave ommissione di non distinguere i varii gradi della forza repulsiva, secondo la diversa natura delle sostanze.

Così a pag. 184. dove il Conte legge al Cavaliere uno scartafaccio del Professore absente, si parla di combinazioni di zolfo e metalli con fiamma per la tenuità della materia ridotta *allo stato repulsivo.* Ed il Cavaliere si compiace di avere indovinato a pag. 148. quello che sente a leggere del Professore.

A pag. 185. *Qualunque sia la materia* ridotta ad un grado di tenuità per cui si sviluppi la *forza repulsiva ella si manifesta nelle sembianze di calorico di luce o di fluido elettrico.*

È questa una generalizzazione erronea dipendente dal non distinguere i diversi gradi di forza secondo la natura delle sostanze. L'acqua per esempio che l'ha debolissima, non potrá mai colla sua divisione senza decomporsi divenire infiammata.

A pag. 237. si parla della infiammazione dei metalli nel cloro a cagione di quello *stato repulsivo in che si converte la materia dei metalli.*

È questa un'appropriazione mista all'errore, perchè il calorico nativo si svolge e dai metalli e dal cloro.

A pag. 255. 257 si parla di *esplosioni terribilissime* del cloruro di azoto, perchè le particelle della materia anzicché attraersi si respingono e *vestono le sembianze di calorico e di luce.*

É un'appropriazione come le altre e cogli stessi difetti di sopra notati.

A pag. 334. Colla *forza repulsiva delle molecole* si spiega assai male la infiammazione spontanea scoperta da Magnus della polvere di ferro ridotta dall'ossido coll'idrogeno, e lasciata raffreddare nello stesso idrogeno. Non viene citata la mia spiegazione esatta di tale fenomeno, che ho data nel Giornale del Co: Rio di Padova 1828. Bim. I., e negli Annali delle Scienze 1833. pag. 169.

A pag. 335. e seg. Collo *stato repulsivo nelle molecole degli aggregati* si appropria e si deforma, senza citarla, la mia spiegazione delle infiammazioni che avvengono senza cangiamenti chimici, esponendo al fuoco la circonia l'ossido di cromo, gli antimoniti, e gli antimoniati metallici.

A pag. 398. Si appropria e si deforma col mezzo dello *stato repulsivo in che si riducono gli atomi del misto* la mia spiegazione, senza citarla, della fulminazione dell'ammoniuro d'argento da me estesa anche agli ammoniuri d'oro e di platino.

Così finalmente a pag. 446. 447. parlando ancora di polveri fulminanti, in mezzo a ridicoli spaventi della Contessa, si appropria e si deturpa insieme ogni mia spiegazione collo sviluppo del calorico nativo, sostituendovi il solito *stato repulsivo di ogni elemento, che veste le sembianze del calorico e della luce.*

Io non curava que' meschini Dialoghi, e nemmeno li avea esaminati, quando il Bizio con sua lettera 8. Novembre 1837. é venuto a dirmi con mia sorpresa. *É mio vivo desiderio di ridurre unita la mia teoria del fuoco fondata nelle scoperte di lei . . . con istamparla nel suo giornale.* Ei stesso dunque ha dichiarato che intendeva sua la teoria del fuoco data ne' suoi dialoghi; e si è veduto che appunto in quelli non accordò a me se non che la forza repulsiva sulla quale è fondata.

Poscia nella stessa lettera dopo molte proteste di volere scrivere pel giornale ha concluso. *La prima cosa adunque sarà la teoria del fenomeno del fuoco.*

Vedendo il mio silenzio sopra i suoi Dialoghi (ch'io non avea esaminati)

é venuto a tentarmi se io accordassi di far passare per sua quella teoria stampandola nel giornale.

Ma invece con mia lettera 11. Novembre 1837., gli ho risposto.

In quanto alla teoria del fuoco quale la somministrano i miei principj esperimentali di meccanica molecolare io la ho già data, e non resterà che dettagliarne le applicazioni più di quello che avrò fatto. Indi ho citati i luoghi del Giornale di Pavia 1821. 1823., e degli Annali delle Scienze 1833., dove quella teoria è diffusamente dedutta dai miei principj, molto meglio di quello ch'egli abbia fatto co' suoi Dialoghi.

Dopo due mesi di silenzio è venuto a dirmi con sua lettera 18. Gennajo 1838., di non avere saputo quello ch'io avea pubblicato sulla teoria del fuoco, mentre ebbe sempre i due giornali ove si trova, e bastavano le cose recenti negli Annali delle Scienze 1833. che citano quelle del Giornale di Pavia; cose ch'è impossibile ch'egli non consultasse scrivendo i Dialoghi stampati nel 1835. Poi nella stessa lettera ha preteso che di certi fenomeni del fuoco io non abbia parlato. *Esempi grazia il fuoco che apparisce mentre un corpo non cangia che lo stato della sua coesione, e quello ch'è più mentre un corpo composto si risolve negli elementi.* Cosicchè anche a suo modo la teoria del fuoco non sarebbe più stata sua se nonchè in parte.

Eppure infine della stessa lettera mi chiedeva ancora il permesso di ridurre in una memoria riguardante il fenomeno del fuoco, tutte le cose chiamate sotto la voce *fuoco* nell'indice del volume secondo, che son quelle qui opra esaminate. Non parleró delle lodi profuse in quella lettera circa le mie scoperte, per blandirmi ed ottenere quel permesso.

Gli ho risposto con lettera 27. Gennajo 1838. mandandolo di nuovo a leggere gli articoli delle mie memorie citate nella precedente 11. Novembre 1837., circa la teoria del fuoco, dove ho trattato anche dei due oggetti ch'egli diceva ommessi. In secondo luogo gli ho rimarcato che nei luoghi citati nell'indice del suo volume secondo sotto la voce *fuoco* nulla era citato di quanto io avea pubblicato sull'argomento. In terzo luogo ho accettata la memoria ch'egli offriva anche *perchè è giusto, com'Ella medesimo riconosce, ch'Ella supplisca al difetto de' suoi Dialoghi di avere ommesso di parlare di quella mia teoria già pubblicata.*

Ma egli non volea supplire al difetto de' suoi Dialoghi, volea invece ch'io gli permettessi di riprodurre negli Annali delle Scienze la teoria del fuoco come sua. Quindi non ha più parlato.

Ultimamente poi avendogli io rimarcato con mia lettera 18 Maggio 1842

ch'egli ne' suoi Dialoghi sostenne come verità dimostrata la forza espansiva, *appropriandosi però la teoria del fuoco che ne sorge e ch'io avea dedotta nel giornale di Pavia*, egli ha negato con sua risposta 3 Giugno 1842 di essersela appropriata, per questo perchè a pag. 149. del suo tomo secondo, come qui sopra, ha dato per mio (e non altro) il principio della forza repulsiva che si sviluppa nella materia attenuata. É ciò dopo che colla sua lettera 8. Novembre 1837., di cui sopra, volea riprodurre negli Annali *la sua teoria del fuoco*.

Se venisse ad occorrere un maggiore sviluppo della importanza di questo carteggio, lo darei in seguito. Intanto concludo:

1. Che colla riproduzione ora da me fatta della teoria del fuoco ossia di sviluppo di calore e luce nelle chimiche azioni, dipendente dai miei principj di meccanica molecolare, ho rivendicato quello che mi appartiene, e che il sig. Bizio aveva dato come suo ne' suoi Dialoghi, in un modo però storpiato e molto imperfetto.

2. Che se mai dietro alla sua Memoria letta all'Imp. R. Istituto di teoria chimica che ha preteso fondare sui miei principj di meccanica molecolare, egli intendesse di soggiungere anche una teoria del fuoco, dovrà ora farsi carico di quello che ho qui riprodotto.

Nota sulla precedente Memoria del calorico nativo come causa di fenomeni di calore e luce che accompagnano le chimiche combinazioni.

Il sig. Hess fisico di Pietroburgo fino dall'anno 1839. ha intrapreso di provare che combinandosi due sostanze in più proporzioni, le quantità di calore sviluppato in tali combinazioni siano fra loro in proporzioni multiple (Biblith. Univ. 1839. Aout p. 382.). Sopra questo argomento ha spinte in seguito le sue ricerche, le quali formarono oggetto di più memorie pubblicate (Annales de Chimie, et de Physique 1840. Jouillet (pag. 325. Septembre pag. 80.). Egli intende che non si possa avere idea precisa dei fenomeni chimici se non si arriva a indicare nelle formule i rapporti del calorico. Con indagini ancora più recenti insistendo nel suo oggetto ha cominciato anche a formulare quel suo sistema (Annales de Chimie et de Physique 1842. Fevrier p. 211. et Mars p. 290.).

Senza entrare nell'esame di que' suoi lavori molto complicati, che conten-

gono ancora molto d'ipotetico, è certo intanto ch'egli ha trovato qualche cosa circa lo sviluppo di calore in proporzioni multiple, secondo le varie proporzioni di combinazione di due sostanze; e che tali sviluppi di calore da lui rinvenuti non sono in alcun modo spiegabili colle sorgenti ammesse di calore, cioè o per cangiamenti di stato, o per diminuzioni di capacità, o per condensazioni.

Egli stesso tanto prescinde da quelle sorgenti, che lo chiama un *calorico combinato*; cosicchè riesce evidente che le esperienze dell'autore furono relative allo sviluppo di quel *calorico nativo* sul quale ho qui sopra versato secondo le mie Memorie pubblicate nel giornale di Pavia degli anni 1821. e 1823; e negli Annali delle Scienze del 1833; per le quali è varia la sua quantità secondo la diversa natura delle sostanze, e più abbonda in quelle che sotto l'azione della Pila di Volta spiegano più energiche le due opposte elettricità.

Il sig. Hess non ha potuto ravvisare la questione nel vero suo aspetto semplice e generale, per mancanza di cognizione del principio di un calorico naturale dei corpi. Per altro i risultati ch'egli va ottenendo sono conformi a quel mio principio.

Veggo inoltre dalle cose che l'autore va esponendo, ch'egli conosce la influenza di quel suo *calorico combinato* come forza nelle chimiche combinazioni, ed è pur questo perfettamente concorde coi miei principj, pei quali il *calorico nativo*, ossia forza di espansione spontanea, interviene essenzialmente nelle chimiche combinazioni, essendo insufficiente a produrle la sola forza di attrazione molecolare o affinità, come per mezzo dei fatti ho evidentemente dimostrato

A. FUSINIERI.



***Continuazione e fine della Memoria: Osservazioni ed Esperienze delle condizioni, e delle leggi dei fenomeni elettro-termici dell'apparato Voltiano, e sulle cause che sono loro assegnate dai fisici. Del sig. Profess.* Zantedeschi. (*Vedi Bimestre I. 1842. pag. 13.*)**

Piuttosto è a ricercarsi per quali cagioni non apparisca questa proporzionalità e queste mi parvero potersi ridurre alle seguenti tre classi:

I.° Al difetto di precise esperienze intorno alla facoltà conduttrice l'elettrico dei corpi, ed il calorico, e alla loro capacità calorifica. Tutti i Fisici sperimentatori addimandano, che sieno fatte delle nuove ricerche (Becquerel, Traitè del'Electricitè et du Magnetisme T. III. pag. 91.; Note sur la conducibilité Electrique du bismuth del'antimoine et du mercure, par E. Lenz. Ann. der Physik. vol. 44. c. 2. Bibl. Univ. T. 17. pag. 389. anno 1838.; Metodo di sperimentare la conducibilità per l'elettrico de' metalli. Memoria del Cav. prof. Stefano Marianini letta alla R. Accademia di Scienze Lettere ed Arti di Modena. Foglio di Modena n.° 5. Anno 1841. Bibl. Italiana fascicolo 5. 1841.); e le R. R. Accademie delle Scienze di Torino, Brusselles e di Parigi proposero fino dal 1839., e 1840. a tema di premio il calorico specifico dei coroi. Frattanto apparvero delle nuove ricerche di De la Rive, e Marcet, di Desprezt (Compte rendu 1840. pag. 809.) di Baudrimont (Recherches sur l'application de la chaleur specifique des corps a la determination de leur poids dit atomique. Revue scientifique et industrielle, Mai 1840. pag. 350.), di Reynault (Recherches sur la chaleur specifique des corps composès par M. V. Regnault. Revue scientifique, Mai 1840. pag. 346.; Compte rendu 1841. pag. 56.), le quali tuttavia non acquetarono le menti de' Fisici. Rispetto poi alla facoltá conduttrice l'elettrico ne è una prova la tabella di Becquerel (Traité de Electricitè et du Magnetisme T. III. pag. 91.) che racchiude risultamento differentissimi.

II.° Alla mancanza di esperimenti sulla corrente secondaria che nasce alla saldatura del filo congiuntivo termogene, la quale modifica l'effetto galvanometrico, o termometrico della corrente elettrica originaria.

III.° Alla indeterminazione di tutte le influenze coesistenti, le quali rendono complicato il risultamento, come la massa e la densità respettiva dei metalli, il potere irradiante, la cristallizzazione più o meno regolare dei metalli, la quale diversifica non poco da uno ad altro saggio, come verificò lo stesso Lenz. Nello stato attuale impertanto di nostre cognizioni non è messo al Fisico di parlare di proporzionalitá calorifiche, di una legge da

ridursi a formola rispetto a quantità, perchè i dati dall'esperienza sono ancora di troppo imperfetti.

§. XXVIII.

Il Fisico solo puó per ora, e deve verificare, se il freddo è un effetto proprio ed esclusivo della saldatura. Peltier, Becquerel, Lamè, Lenz risguardarono la produzione del freddo come un effetto proprio della saldatura; ma siccome il fisico russo (di Becquerel e di Lamè non parlo perchè essi non sperimentarono), non collocò ai lati della saldatnra di mezzo due altri termometri, che indicassero le temperature dei metalli, così rimase il dubbio, se l'abbassamento termometrico fosse l'effetto della sola saldatura: per cui nel 1841. Wartmann scriveva che la produzione del freddo per il passaggio di una corrente voltaica è *probabilmente* un affetto della saldatura de' metalli di una coppia eterogenea (Arihives de l'electricitè n.° I. pag. 91. anno 1841.). Questo stato di probabilitá, che inchiude sempre quello di dubbio, fu tolto, e fu recato al grado di certezza fisica, collocando due termometri ai lati della saldatura di mezzo, i quali indicarono sempre una temperatura crescente in opposizione a quella di mezzo, che manifestava un raffreddamento, come è manifesto dalla tabella superiormente esposta; raffreddamento che non è che la differenza fra la quantità di calorico resa latente e la condotta dai lati al mezzo delle verghe, e la irradiata dai corpi circostanti, posto ch'essi sieno ad una temperatura superiore a quella della saldatura delle verghe, per cui talvolta si possono o neutralizzare, od anche mascherare, sempre in più peró, gli effetti delle saldature; e in questo significato superiormente diceva al §. XXIII. di questa *Memoria*, che qualsivoglia corrente elettrica deve produrre nelle circostanze favorevoli il fenomeno del freddo. Un fatto importantissimo vien ora annunciato dall'egregio profess. Pianciani, ed è: *una corrente elettrica produce calore* nella parte del *bismuto ove entra, e freddo in quella ond'esce, e all'opposto nell'antimonio*. È tuttavia a desiderarsi che sieno esposti i particolari delle sue esperienze. Egli si limita per ora a dire » ho fatto alcune esperienze, e coll'apparato dei due metalli esplorando la temperatura delle estremità, e con barre di solo bismuto, e di solo antimonio, e mi sono persuaso che in qnesti metalli l'effetto avviene appunto com'io avea immaginato. Il raffreddamento non è grande e talora non si osserva a motivo del calore prodotto dalla corrente destata dall'elemento voltiano. Gli effetti mi sono apparsi maggiori nel bismuto che nell'antimonio, ció che potea prevedersi per l'analogia coll'altro ordine di fenomeni termoelettrici. Sembra verissimile che qualche debole effetto termometrico si potrà osservare eziandio negli altri metalli solidi, posti nelle medesime circostanze; e

di fatto de' piccoli abbassamenti e innalzamenti di temperatura, mi pare di aver osservato nel ferro. (Elementi di Fisico-Chimica Vol. II. pag. 154. Napoli 1840-41.; Bibl. Univ. T. 36. pag. 206. anno 1842.). Vedremo che cosa se ne dirà nel numero III. degli archivj dell'elettricità del prof. De la Riva, del quale è prossima la pubblicazione.

§. XXIX.

Soddisfatto per tal guisa alle due prime ricerche che fino dal principio di questa *Memoria* avea proposto a me stesso, non rimangono a vedersi che le sentenze de' fisici intorno alle variazioni di temperatura prodotte nella materia ponderabile delle correnti elettriche.

Molto tempo prima della memoranda scoperta della Pila voltiana Priestley, e molti altri fisici, aveano osservato che la scarica di una batteria elettrica composta di molte bottiglie di Leyda attraverso de' fili metallici, aveva potenza di arroventarli e di fondarli. Si riteneva a que' dì da non pochi fisici, come di Symmeo e Desaignes (Trans. Phil. ann. 1759. Experiences et observation sur l'èlectricitè) che l'elettricità per un effetto analogo a quello di una forte pressione meccanica spremesse istantaneamente da' corpi ch'ella attraversa il calorico, che in essi è naturalmente contenuto; ma dopo ch'ebbero a vedere lo stato calorifico e di ignizione del filo congiuntivo di un elettromotore voltiano essere permanente per tutto quel tempo che la pila opera con uguale energia, furono i fisici costretti a rinunciare alla spiegazione, che aveano data di questo fenomeno; e in quella vece sono condotti ad ammettere che il calorico sia spremuto come diceva Pictet, dalla stessa elettricità, nella quale risiede (Bibl. Univ. de Genève T. 16. anno 1821.) e ciò come avvisava Augusto De la Rive, per una difficoltà che prova la corrente elettrica nel passare da un corpo ad un altro, da una ad un'altra molecola, che resistono al successivo trascorrimento del fluido elettrico (Recherches sur la cause de l'èlectricitè voltaique, et sur les principaux phènomènes qu'elle presente. Mèmoires de la societè de' phisique et d'histoire naturelle de Genève T. 3. part. I., T. V. part. II. Recherches sur les effets calorifiques de la pile. Annales de chimie et de phisique T. 50., pag. 371. anno 1929.); Per tal guisa lo sviluppo del calorico nel passaggio della corrente elettrica attraverso di un conduttore di piccolo diametro era considerato come analogo allo sviluppo del calorico da un gas costretto per una forte pressione a passare attraverso di un tubo più o men stretto. Questa sentenza, com'è evidente, si fonda sulla supposizione che l'elettrico sia un fluido di una costituzione a analoga quella dei gas. Ora dimanda Dela Rive l'origine della elettricità concorre per se stessa, e indipendentemente ad

ogn'altra circostanza sul calorico, che questa elettricitá produce? ovvero questo calorico non dipende che dalla resistenza che offre il circuito e dalla quantitá dell'elettricità che è sviluppata da una sorgente qualunque in un dato tempo? I fisici Alemanni sembrano essere favorevoli a quest'ultima opinione. Ma è un punto molto impertanto, conchiude De la Rive, che non mi pare ben chiarito, e che addimanda delle nuove ricerche) Archives de l'èlectricitè n. I. pag. 11. anno 1841.).

§. XXX.

Winterl, con altri fisici, in luogo di considerare il calorico come un agente distinto dall'elettrico, ed in esso contenuto, lo riguarda come formato dalla riunione di due principj elettrici: ma egli trascurò, come avverte (Becquerel. di appoggiare la sua sentenza ad esperienze concludenti. Questo principio, che è già addottato da alcuni Fisici, non è così chiaro, come lo aveano da principio creduto, perchè il calorico non si manifesta in un circuito percorso dalla elettricità, che allorquando incontra un ostacolo che non può intieramente superare. Il principio deve essere stabilito così, dice Becquerel: quando i due fluidi elettrici circolano in un corpo conduttore, la porzione che è arrestata sul loro passaggio si cangia in calorico reciprocamente quando il calorico si propaga, i due fluidi appariscono là, ove egli incontra un ostacolo che in parte l'arresta. Ecco come convien concepire che il calorico è formato dalla riunione dei due fluidi elettrici. Lo stato della Scienza, conchiude il fisico Francese, non ci permette di andare più oltre sui rapporti, che possono esistere tra il calorico e l'elettricitá (Becquerel Traitè del'eletricité et du magnetisme T. III. pag. 171., 172. anno 1835.).

§. XXXI.

Perció poi che spetta al freddo prodotto dalle correnti elettriche, i dotti comunemente avvisano che si tolga da tutto quello che noi sappiamo intorno al fluido elettrico e che non sia stato per anco spiegato dai fisici. Così sentenziarono Becquerel, Lenz, De la Rive, Wartmann, ed altri che trattarono di questo argomento; solo il fisico Francese avvisa che il freddo non sia un risultamento della sola corrente elettrica, ma della corrente e della disposizione dei cristalli metallici (Traitè de l'èlectricitè et dus magnetisme T. I. pag. 297.); e il fisico Russo nella sua Nota sulla conducibilità elettrica del bismuto, antimonio, e mercurio avverte che la facoltà conduttrice dell'antimonio e bismuto per l'elettrico esercita senza dubbio di sorta una influenza sulla produzione del fenomeno di Peltier. Nè la legge di Lamè e Poggendorff vale a render ragione della produzione delle variazioni in più

o in meno della temperatura prodotte dalle correnti elettriche alle saldature de' metalli eterogenei: ma solo poste queste variazioni di temperatura, verrebbe ad indicarci, ammessa la sua generalità, che però vedemmo essere falsa, l'esistenza di contro correnti inverse alle originarie.

Io ho detto che per sentenza comune de' fisici il fenomeno di Peltier non era stato ancora spiegato; non debbo tuttavia dimenticare, che un tentativo fu fatto da Leopoldo Amelin, che negli Archivi di elettricità di De la Rive, viene esposto in questo modo: Risulta dalle ricerche di Peltier e di altri fisici, che l'antimonio conduce molto meglio l'elettricità positiva che la negativa, e che l'inverso ha luogo per il bismuto. Se dopo di avere saldati insieme due di questi metalli si faccia comunicare l'antimonio col polo positivo, l'elettricità arriva facilmente sino alla saldatura, ove il bismuto si oppone al suo passaggio ulteriore; mentre che al contrario il bismuto ammette facilmente l'ettricità negativa del polo che tocca, elettricità che è arrestata dall'antimonio. Così le due elettricità si riscontrano alla saldatura, e per la loro combinazione vi producono un riscaldamento. Se reciprocamente si faccia comunicare il bismuto col polo positivo, e l'antimonio col polo negativo, le due elettricità sono arrestate nel loro ingresso, v'há rottura di disiquilibrio elettrico alla saldatura; l'elettricita negativa si propaga attraverso il bismuto sino al polo positivo, l'elettricità positiva si porta per mezzo dell'antimonio al polo negativo, e mentre che la temperatura si innalza ai poli ella si abbassa alla saldatura, che abbandona l'elettricità necessaria alla produzione del calorico. Questa spiegazione, osserva Wartmann, è d'accordo colla osservazione, che lo stato della saldatura è una condizione necessaria per produrre il raffreddamento; ma ella non pare potersi ammettere prima che non sia provato, che l'allontanamento del fluido elettrico da una certa data sezione di un corpo, vi determina diminuzione di temperatura. Egli é a desiderarsi che l'esperienza pronunci su questo fatto ancora ipotetico, ammesso come base da Amelin (Archives de l'électricitè, par M. Auguste Dela Rive n. I. pag. 91., ann. 1841.).

§. *XXXII.*

Il sig. profess. Pianciani, come ebbi a conoscere il giorno 16. di questo mese, da una sua graziosa comunicazione scientifica, nel 1840. scriveva: » La corrente ha facoltá riscaldante, anche quando passa dal bismuto all'antimonio; perciò il freddo ch'essa produce andando in tal verso è sempre minore del calore, che genera andando nel verso opposto; per avere il freddo conviene che l'elettro-motore (si adopera il semplice) non sia assai fortemente si produce il freddo, il bismuto si riscalda, e se l'esperienza va a lungo, comunica il calorico alla saldatura, e ne innalza la tem-

peratura. Certamente questa corrente riscaldante non accresce la capacità calorifica dei metalli; e certamente questo raffreddamento non si produce da evaporazione, o liquefazione o dilatazione. Il raffreddamento suppone diminuzione di calorico: ma questo nel caso nostro a qual corpo si comunica? A niuno. Qual corpo lo sottrae? Niuno al certo. Se il calorico è una sostanza, pare cosa assurda che questa svanisca sotto l'azione di una cagione atta a destarla, tanto più che qui non saprebbe fingersi una neutralizzazione, o combinazione di essa: se ha luogo, questa produce, non distrugge, il calore. Solo nel sistema del moto vibratorio può concepirsi che una cagion calorifica in certi casi produce raffreddamento, come in certi casi la luce produce oscurità. A fissar le idee immaginiamo che nelle saldature di questi metalli, le vibrazioni, o parte delle vibrazioni, che costituiscono il calorico sieno moti circolari, o elettrici tutti in omologa direzione, e normali alla sezione trasversale, andanti dalla circonferenza verso il centro, moti, dico, o dell'etere (che può non esser diverso dall'elettrico) o dalle molecole, o di queste, e di quello. Se porzione della corrente che viene dall'antimonio tende appunto a produrre tali piccole curve nel medesimo verso, siamo in diritto di supporre che venendo dal bismuto, le produrrà in verso opposto: nel primo caso il calore sarà aumentato, e nel secondo diminuito pel distruggersi o indebolirsi di certi movimenti calorifici da moti contrarii. Comunque siasi, qui il calore è distrutto da una azion calorifica: una sorgente di calorico aumenta la temperatura in una parte del conduttore e la diminuzione nell'altra; fenomeno sommamente analogo all'interferenza della luce (Elementi di Fisico-Chimica vol. II. pag. 68-69.). E dopo avere il Pianciani nel 1841. ripetuta con buon successo la esperienza di Peltier, e di essere giunto a que' risultamenti, de' quali superiormente dicemmo, pensò che il fatto del fisico Francese si riduce a una legge di reciproca eccitazione tra la corrente elettrica e due diverse temperature (Op. cit. pag. 154.).

§. *XXXIII.*

Non dissimile dall'opinione del Pianciani è quella di Lamé, professore alla scuola Politecnica di Parigi il quale avvisa che tutti i fenomeni luminosi, elettrici e calorifici si debbano attribuire all'etere, alla sua propria ripulsione, e alle azioni che la materia ponderabile esercita sopra di lui. La propagazione delle vibrazioni del fluido etereo dà la luce e tutte le sue irradiazioni. L'accrescimento, o la diminuzione delle masse dell'etere che formano la atmosfera degli atomi ponderabili, produce l'elettricità, e i fenomeni chimici. Infine il movimento vibratorio di questa atmosfera produce

il calorico (Memoire sur le principe genéral de la Phisique; par M. G. Lamé. Comptes Rendus 1842. pag. 35.).

Questo principio in sentenza di Lamé raccoglie tutte le ipotesi immaginate dai dotti, che si occupano delle diverse parti della fisica; egli abbraccia, e spiega sufficientemente i fenomeni di tutte le classi. Questa generalità non ne dimostra tuttavia la sua esistenza reale, come confessa l'anzidetto fisico.

Si sostituisca ora all'ente imaginario de' Matematici, un fatto della natura discoperto dal nostro onorevole Collega D.r Ambrogio Fusinieri, *la materia attenuata colle sue leggi di operare esposte nella sua Meccanica Molecolare*, e le teorie del regno della imaginativa discenderanno nel mondo positivo e reale, e tutti i fenomeni saranno figli di stati parimenti positivi e reali della materia, materia aggregata, materia attenuata colle relative azioni e reazioni. Ecco il supremo principio dominatore di tutta la fisica, che non è, che l'espressione generale dei fatti, e la legge suprema di tutte le leggi fisiche della natura.

Ma io non intendo con questo di mettere il piede in un campo, in cui il sig. Ambrogio D.r Fusinieri, è sovrano maestro, ma solo è mio intendimento di tributargli quella dovuta lode, che meritano le profonde sue investigazioni.

§. *XXXIV*.

Io per me rientrandone i particolari di quelle porzioncelle di fisica, che tolsi ora a studiare, soggiungerò che le variazioni di temperatura che si manifestarono nella materia ponderabile attraversata dalle correnti voltiane si accompagnano in più e in meno colle minori e colle maggiori facoltá conduttrici l'elettrico, il calorico, e colle capacità calorifiche; e quindi colle condensazioni e colle rarefazioni della materia attenuata, o repellentesi; e in questo significato parmi, che anche i fenomeni di Peltier possano rientrare nella classe di quelli, che sono bene determinati dai fisici, e che possono ricevere una sufficiente spiegazione.

Porró fine al mio dire annunziando alcune sottili ricerche, che da qualche tempo intorno a questo misterioso argomento proposi a me stesso:

I. Gli innalzamenti di temperatura dei fili conduttori le correnti elettriche, si accompagnano agli infievolimenti della medesima?

II. Gli abbassamenti di temperatura della saldatura de' metalli eterogenei si accompagnano con aumenti di effetti elettrici? o inversamente?

In poche parole gli effetti roometrici vanno soggetti a variazioni, al modificarsi della temperatura del filo congiuntivo percorso dalla corrente voltiana? e

come si modificano in più o in meno? Il calorico, che ora si rende sensibile, ed ora si rende latente nelle correnti elettriche richiama ora a proferenza la mia attenzione: ma l'argomento è delicato e sottile, e abbisogna di nuovi esperimenti per me, onde in un modo positivo poter pronunciare sulle proposte ricerche. Molte sono le estranee circostanze che vi concorrono, e che alterano i risultamenti delle esperienze. Il volerle tutte eliminare o calcolare, non è impresa nè agevole nè pronta. Io adunque ritornerò sopra di questo argomento, e pubblicherò i miei risultamenti, compiuta che sia le serie di quelle esperienze, che sono dallo stesso richieste.



Di alcune modificazioni fatte alla macchina magneto-elettrica di Newman e dei speciali esperimenti eseguiti con essa. Memoria dell' Ab.* Francesco Zantedeschi *P. O. Professore di Fisica, e Membro effettivo pensionato dell' I. R. Istituto Veneto ecc. (presentata alla Segretaria dell'I. R. Istituto Veneto il giorno 18. Dicembre 1840. e letta nella pubblica adunanza del giorno 27. Dicembre 1840. in cui vennero eseguite alla presenza del Corpo Scientifico le relative esperienze).

Le macchine magneto-elettriche di Newman che mi venne dato di poter esaminare, hanno le spirali disposte secondo i principi da me pubblicati nel 1835. (Esperienze risguardanti la direzione e l'intensità delle correnti magneto-elettriche. Brescia 1835. Tip. del Pio Istituto in S. Barbara e Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto pag. 259. per l' anno 1835.). Fino da quell'epoca io mostrai il mio desiderio di studiare viemmaggiormente le combinazioni dei capi delle spirali, che accrescono, infievoliscono, o tolgono del tutto le deviazioni galvanometriche; perchè due correnti che camminavano vicine nel medesimo senso non mi davano per risultamento la somma delle due deviazioni, che successivamente otteneva da ciascuna di loro. Io allora avvisava che entrambe non potessero forse avere un libero sfogo nelle angustie del filo, nelle quali tutte e due mettevane capo; ma dopo che io riconobbi sperimentalmente l' azione reciproca delle due correnti l'una condotta, indotta l'altra - (Bibl. Univ. 1839.), non tardai ad avvedermi, che il ravvisato infievolimento si doveva ripetere dall'influenza della corrente indotta che nel medesimo filo veniva ad avere una direzione opposta alla corrente di trasfusione. Questa osservazione apparve poter tornare utilissima nello studio delle macchine magneto-elettriche, che io non tardai di applicare, come ne venne fornito dalla Munificenza dell'Eccelso Governo, il gabinetto di Fisica di questo I. R. Liceo.

Èra pero impresa da non tentarsi sopra di una macchina di già costrutta, perchè nella soluzione ne poteva venire qualche guasto; e perció invitava sino dall'estate trascorso il sig. profes. di Fisica in Treviso Ab. De Camin, a voler farsi costruire una macchina magneto-elettrica sulla forma di quella, che possedeva l'I. R. Liceo di Venezia. Acconsentì tosto il benemerito sig. professore, e quindi mi presentò la felice occasione di far le seguenti osservazioni.

§. I.

Dei mezzi diretti a rinvigorire la macchina magneto-elettrica

La costruzione della macchina magneto-elettrica per lo Studio Filosofico di Treviso venne affidata al bravo macchinista sig. Francesco Cobry di Venezia, che pe' suoi ingegnosi apparati fu altra volta premiato da questo I. R. Istituto.

Il magazzino magnetico era formato di dieci sbarre del peso di sedici libbre grosse venete. La sua lunghezza era di centimetri ventisette, la larghezza di tredici presa esternamente, e la grossezza di sei; ciascuna delle dieci sbarre appena calamitate col metodo elettro-magnetico avea potenza di sostenere se stessa con vigoria; ma subitó dopo perdeva di suo magnetismo da non poter più reggere il proprio peso, in modo che il magazzino non sosteneva che il peso di undici libbre grosse venete; per cui le calamite ebbero a perdere presso a poco la metà della loro potenza primitiva. Analogo fenómeno mi attestò aver riscontrato il sig. Spandri di Verona cultore zelante delle Scienze Fisiche, nella magnetizzazione di due magazzini, che impiegó nella costruzione di una poderosa macchina magneto-elettrica.

L'áncora portante le spirali elettro-magnetiche era formata alla guisa della lettera *U*, collocata orizzontalmente, come si vede nella fig. I. della tavola; e l'una delle spirali era diretta da sinistra a destra, e l'altra da destra a sinistra. Si fecero da prima i congiungimenti dei capi dei fili delle spirali, come in quella venuta delle ufficine di Londra (fig. II.); e disposta ogni cosa, si precedette allo esperienze; la scintilla era sufficientemente viva da doverne rimanere contenti; ma deboli riuscivano le commozioni, e nessun effetto chimico potei ottenere, per quanto m'istudiassi di usare ogni diligenza possibile.

Frattanto il Macchinista cominciò a sperimentare con ciascuna delle spirali presa separatamente; e gli parve che gli effetti dello scintillamento, e delle commozioni se non riuscivano maggiori di quelli ottenuti con entrambe le spirali, non erano certo minori. A taluno parve di poter affermare senza dubbio di sorte, che i fenomeni avutisi da ciascuna delle spirali superavano quelli, che si avevano dall'azione simultanea di entrambe. Di tale sentenza fu il sig. Dr Pegher, professore di fisica nell'I. R. Liceo di Zara.

Per questi risultamenti, riusciva dispiacentissima cosa vedere, che una delle spiriali tornava pressocchè inutile, se non vogliamo dire dannosa. Io non ne vedeva la cagione, che nelle correnti indotte che camminavano sul medesimo filo in direzione opposta alle condotte. La corrente del filo *A B*, (fig. III.), p. e. indicata dalla freccia, ne promuove una d'induzione nel

filo C D, che muove in direzione contraria a quella condotta, indicata pure dalla sua freccia; e questa ne induce altra in senso opposto alla prima; per cui sul medesimo filo si hanno due correnti l'una condotta, indotta l'altra, che muovono in senso contrario; e perciò, secondo che ho dimostrato nella antecedente Memoria, che ebbi l'onore di leggere all'I. R. Istituto, non si dovrà avere per risultamento che la differenza degli effetti delle due opposte correnti.

Frattanto io pensava del come poter evitare questa nocevole influenza, e l'industrioso Macchinista non perdeva di vista il suo apparato, dolentissimo di non poter avere que' vigorosi effetti, che ragionevolmente ne attendeva. L'áncora, io diceva, nell'affacciarsi colle sue braccia ai poli del magazzino magnetico, diviene una calamita temporaria. Essa adunque pel magnetismo nascente promuoverà nella spirale una corrente elettrica, ed altra in direzione opposta pel magnetismo evanescente, nell'atto che viene levata dall'influenza dei poli magnetici, e perciò si doveva disporre il filo formante la spira come nelle calamite temporarie. Con questa disposizione impertanto, io (fig. IV. della tavola) pensava fra me stesso, che sarebbe stato diminuito se non tolto del tutto il difetto ravvisato dal Macchinista nell'apparato magneto-elettrico; ma mentre io pensava, egli eseguiva nel suo laboratorio; e il giorno cinque settembre del 1840., mi significò, che con una spirale avvolta alle due braccia dell'áncora a quel modo che si pratica nelle calamite temporarie aveva ottenuto effetti vigorosi; che io tosto ho sperimentato sopra me stesso con felicissimo successo; e parecchi intelligenti della scienza e professori amarono di rinnovare l'esperienza, notandone quel tanto che io aveva loro indicato. E perché io amava che le esperienze fate fossero di confronto, e che il vero apparisse nel pieno suo lume, presi un'áncora colla sua spirale della macchina magneto-elettrica fabbricata in Londra, e feci aggiungere dal Macchinista due appendici terminate in occhietto, onde poter eseguire con viti a pressione tutti que' congiungimenti, che fossero stati all'uopo richiesti. Le spirali dell'áncora della macchina magneto-elettrica erano disposte in guisa, che l'una era diretta da sinistra a destra, e l'altra da destra a sinistra.

Fatto servire il principio e la fine di ciascuna spirale da (fig. II. della tavola) reoforo, notai la vivacità della scintilla, e la scossa che ne provava ad ogni interruzione; e l'una e l'altra talora mi parve fiacchissima, e a quando nulla; ma disposto (fig. V. della tavola) che il principio dell'una spirale cumunicasse colla fine dell'altra, ed i restanti capi tenessero luogo di reofori, la scintilla si rianimò o apparve sensibile; e la scossa da nulla debolissima che era, si accrebbe di tanto, da sostenerla con difficoltà.

Da tutto questo impertanto si vede, che ove si abbiano nuove macchine

magneto-elettriche da costruirsi non si avrà ad avvolgere il filo ad ambe le braccia dell'àncora che come fosse una sola spirale, come si usa nelle calamite temporarie, ed ove se n' abbiano di già costrutte si potranno rinvigorire disponendo i capi delle spirali a quel modo che si è di sopra indicato, come appare dalla figura V. e VI. della tavola.

È tuttavia da notarsi (fig. II.) che i due fili *P* e *Q* saldati in *B*, e i due *R* ed *S* in *A*, in un'àncora non si ebbe effetto di sorta, mentre sensibile appariva la scintilla nella disposizione indicata nella figura II.; così pure nella disposizione de' fili della figura VI. si manifestarono effetti magneto-elettrici; e niun effetto apparve nella disposizione de' fili della figura V. Un eguale fenomeno non venne fatto di riscontrare in altre spirali; solo *a quando* apparve una differenza nell'inversione delle comunicazioni dei fili *R* e *Q* ai punti *C* e *B* dei reofori (fig. VI.); ma queste differenze derivano da particolari circostanze di costruzione dell' àncora della macchina magneto-elettrica? da un isolamento più o meno perfetto delle spirali? io non ho potuto per anco sciogliere un tal dubbio per mancanza di mezzi: non ostante ho amato notare l'effetto, per mettere in guardia i costruttori di questa macchina ad usare ogni diligenza, perchè gli isolamenti sieno perfetti, come si patica in Venezia nell'officina del nostro bravo Meccanico sig. Cobry. I reofori sono intieramente isolati dall'àncora *T U* (fig. VI.) come pure i fili; la qual circospezione non veggo usarsi nelle macchine, che ci vengono dalle officine di Londra; nelle quali l'estremità dell'interno reoforo in *B* comunica colla traversa *T U* (fig. VI.).

Un'altra osservazione feci io pure sull'àncora intorno alla quale sono avvolte le spirali, che mi guidò ad avvertire un'influenza notabilissima nella produzione delle correnti magneto-elettriche. I cilindri *X*, *Y*, e la traversa *T U* (fig. VI.) formano un sistema di ferro dolce mediante due viti *P* e *Q* dello stesso metallo, come scorgesi nella figura I. In luogo della traversa *T U* di ferro dolce, ne ho sostituito altra di ottone, io aveva adunque in questo caso due calamite; e posto che il cilindro *X* (fig. VI.) sia affacciato al polo *sud*, indicato da *S*, del magazzino magnetico, e il cilindro *Y* al polo *nord*, espresso da *N*, la corrente magneto-elettrica avrá dovuto muovere da *R* in *C*, e per la via di *B* e *P*. restituire il rotto equilibrio mediante il filo *QAS*. Gli effetti notati furono debolissimi; ma collocata al di sotto della traversa *T U* ad immediato contatto dei cilindri *X*, *Y* una laminetta di ferro dolce, gli effetti magneto-elettrici si accrebbero; ma non giunsero ad uguagliar quelli colla prima traversa *T U* di ferro dolce; il qual fatto mi ha convinto che una massa proporzionata di ferro dolce della traversa *T U* in relazione ai due cilindri *X* ed *Y* sia necessaria alla produzione del massimo effetto magneto-elettrico.

Di più io osserveró, che colla nuova disposizione de' fili io m'ebbi effetti speciali. Il Nobili aveva notato (Memoria T. II. pag. 59. 60. Pianciani, Saggio sui fenomeni d'Induzione Magneto-elettrica letto all'Accademia de' Lincei il giorno 8. Agosto 1836.), ed il Pianciani riconfermò, che non si prova a scossa se la corrente passi solo per la persona, ma che si ha, se passa a un tempo scintillante per altra via tutta metallica. Nella macchina magneto-elettrica, che possiede il Gabinetto di Fisica dell'I. R. Liceo di Venezia da me modificata, anche colla corrente che passa solo per la persona si hannno effetti distinti. Una specie di oscillazione si prova, che dalle mani si estende in alcune persone fino al gomito. I signori Dottori Fario, e Nardo Domenico Membro dell'I. R. Istituto, ne furono testimoni, per tacere di molte altre persone, che amarono di rinnovare in se stesse gli asseriti fenomeni; e sottoposta la persona all'induzione della corrente scintillante, che passava ora in un senso ed ora nell'opposto per altra via tutta metallica, le scosse riuscivano sensibili in alcuni individui fino allo sterno. Nei muscoli bicipite, del ioide, e pettorale la contrazione era sensibilissima al tutto; e accresciuto il movimento da aversi un giro di manovella in un minuto secondo, i muscoli delle mani e delle braccia passavano ad uno stato di rigore, in cui l'esercizio della potenza motrice era sospesa. In questo caso si avevano in un minuto secondo sedici correnti, che operavano in un senso, e sedici altre, che operavano nell'opposto. A un giro di manovella rispondevano otto giri dell'àncora. L'ago del galvanometro, che col lento movimento era spinto ora a destra ed ora a sinistra, secondo la direzione della corrente, col rapido moto di un giro di manovella per minuto secondo, non piegava nè a destra nè a sinistra come avvertì ancora il Nobili (Memorie ecc. T. II. pag. 54.), solo una specie di tremolio manifestava, non dissimile da un moto intestino, o molecolare.

Io non parlo di altri fenomeni avuti dalla macchina magneto-elettrica di questo Gabinetto di Fisica, perchè non mi presentarono alcuna particolarità, che non fosse stata osservata e descritta da' fisici.

§. II.

Di un modo immaginato per dirigere nel medesimo senso le correnti magneto-elettriche

Delle otto correnti magneto-elettriche che si risvegliano in un giro delle due spirali per la virtù dei poli di un magazzino magnetico, solo due se ne mettono a profitto nel sistema comunemente adoperato dai fisici per avere le correnti magneto-elettriche dirette nel medesimo senso; le altre sei si risvegliano e si estinguono nel filo stesso senza effetto di sorta; amando io che tutte le otto correnti avessero a riuscire proficue e dirette nel medesimo senso, due modificazioni ricercavansi nei reofori delle macchine magneto-elettriche delle officine di Londra; l'una che le appendici che pescano nel mercurio avessero tale ampiezza, da chiudere il circolo con esso per tutto quel tempo, che una spirale partendo dal centro di un polo magnetico giungea al centro del secondo; perchè in questo intervallo hanno luogo due correnti; l'una nell'allontanarsi dal centro di un polo magnetico, l'altro nell'avvicinarsi al centro del secondo, le quali nella disposizione de' fili di sopra descritta camminano nel medesimo senso; e ciò si ottenne con quattro archi di circolo, due de' quali *C* e *D* si veggono in prospettiva nella figura I.; e in pianta tutti quattro nella figura VII., e sono *FE, DC, BA GH*: l'altra modificazione da farsi si era, che appendici metalliche che hanno a comunicare col mercurio fossero disposte in guisa che nella medesima vaschetta avessero a trasfondere sempre la medesima specie di elettricità; perchè un capo del filo di una spirale per la metá di un giro è positivo, e per l'altra metâ è negativo: il che facilmente io ottenni colla aggiunta che io feci alla macchina magneto-elettrica, che ora vengo a descrivere.

Il cilindro *KN* (fig. VII.) è formato di tre parti concentriche, e sono *ZNQ*, che è un grosso filo di ottone; *TOPS*, che è una specie di astuccio o cilindro cavo di legno, che va a forte sfregamento nel primo, pertugiato in *C* ed *H*; e di un cilindro cavo di ottone *UMNR*, che si addatta parimenti con forte sfregamento al secondo; questo pure è forato nei punti *L* e *V*. Ora l'uno de' capi de' fili della spirale cioè *X* comincia in *S* coll'esterno cilindro metallico; e l'altro capo del filo *Y* comunica in *Z* coll'interno cilindro.

Ora le appendici sono disposte a questo modo. *DC* e *GH* comunicano con *ZNQ*, e sono isolate con *UMNR*; *FE* ed *AB* per converso comunicano con *UMNR*, e sono perfettamente isolate con *ZNQ*.

Per questa guisa si ha sempre nella stessa vaschetta l'elettricità della medesima specie; perchè se per una metà di giro delle spirali, l'appendi-

ce *CD* è positiva, per l'altra metà di giro diviene positiva *AB*: inversamente si dica delle appendici *FG* e *GH* (Dopo di me i sigg. Botto e Avogadro applicarono il commutatore del profes. Dal Negro alla macchina magneto-elettrica (Annales de Chimie T.° 71. pag. 18. 1839). Un commutatore analogo al mio trovo descritto negli Annali di elettricità e magnetismo di Sturgeon, luglio 1838. pag. 18. immaginato dallo stesso. Veggasi ancora la macchina magneto-elettrico del profes. di fisica nell'I. R. Università di Vienna.

Con questa disposizione dei reofori, allorché la manovella compie un giro in un minuto secondo, si sommano sessanta quattro correnti, intorno alle quali mi venne fatto di osservare i seguenti fenomeni.

I.° *Effetti fisici.* Tra questi io ricorderó la deviazione dell'ago magnetico che si puó ritenere quasi ad indice fisso. Al conseguimento di questo effetto, si colloca nel modo giá conosciuto, il galvanometro nel circolo elettro-magnetico. Io dissi quasi ad indice fisso; perchè assolutamente immobile non appare l'ago del galvanometro.

Si vede una oscillazione molecolare o tremolio, che all'attento osservatore appalesa l'ago magnetico; e pare sia dovuto al vario grado d'intensità delle correnti magneto-elettriche.

II.° *Effetti chimici.* Gli elementi delle sostanze composte vengono in questa disposizione portati separatamente ai loro poli, come nell' apparato a una punta sola; ma la coppia loro mi parve maggiore a tempi uguali, come mi sono convinto da una lunga serie di esperienti comparativi; con altre esperienze io spero di poter determinare le quantità relative.

III.° *Effetti fisiologici.* Collocata una persona nel circuito della corrente magneto-elettrica principale, si metta in movimento l'àncora. Se esso è lento da far percorrere alla manovella un quarto di giro per minuto secondo, ed anche mezzo giro nel medesimo tempo, non trovai individuo, che accusasse sensazione di sorta alle mani; ma rendendo il movimento più celere, fui assicurato da tutti quelli, che amarono di sottoporsi all'esperimento, di provare una serie di scosserelle, che a quando a quando viene interrotta da una più forte. Questo modo di agire della macchina magneto-elettrica mi fece ricordare quello che diceva il Volta del suo elettromotore, la virtù scuotente del quale attribuiva alla potenza, che ha di somministrare in un tempo sommamente piccolo della quantità di elettrico, che non potrebbero fornire le più potenti macchine a sfregamento (Collezione dell'opere del Volta T. II. P. II. pag. 216.). Si avrebbe adunque colla macchina magneto-elettrica una riprova sperimentale della sentenza Voltiana che ammette, che l'elettrico debba replicare velocemente i suoi urti per produrre la scossa. Una riconferma di quanto asseriva il mio illustre concittadino e collega profess

Zamboni, che la forza della scossa è in ragione composta della quantità e velocità dell'elettrico (Elettromotore t. I. pag. 121. Verona 1820.).

Messo il ponticello da far percorrere alla corrente magneto-elettrica una via tutta metallica, e sottoposte successivamente varie persone all'influenza d'induzione, impugnando al modo solito i grossi cilindri di ottone, non potei rinvenirne alcuna che provasse effetto di sorte sensibile alla mano. La macchina magneto-elettrica adunque *a corrente semplice*, vuol essere distinta dalla macchina magneto-elettrica *a corrente doppia* precipuamente sotto l'aspetto fisiologico.

Questa infatti, come vedemmo, ha una potente virtù di scuotere colla corrente secondaria, quella niuna potenza; questa colla corrente principale produce debolissimi effetti, quella effetti molto sensibili.

§. III.

Dell'influenze della spirale elettro-dinamica negli effetti fisiologici e fisici della macchina magneto-elettrica

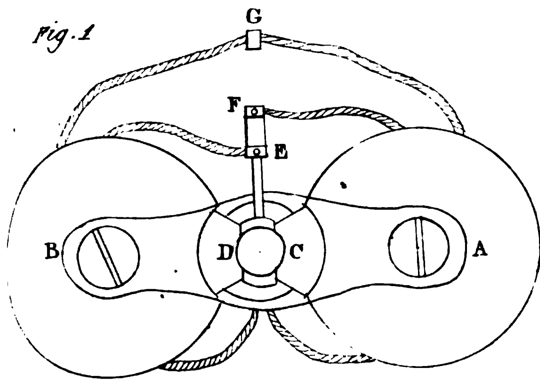
È noto a' fisici come la spirale elettro-dinamica a magnetismo temporario rinvigorisca gli effetti fisiologici di un elemento voltiano; mi cadde in pensiero di sperimentare se altrettanto avvenisse nella magneto-elettrica; ma quantunque volte io avessi tentato, non mi venne mai fatto di provare aumento di scossa, o di scintilla; anzi costantemente io sperimentai infievolimento e dell'una e dell'altra.

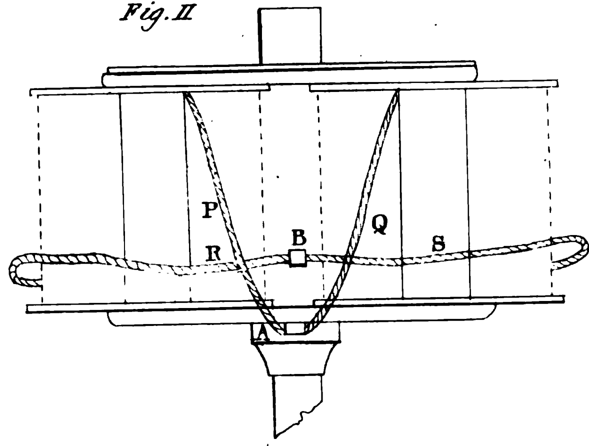
Si noti che nel compiere il circolo colla spirale elettro-dinamica, ora la persona vi era parte integrante, ed ora era sottoposta soltanto all'influenza della corrente secondaria d'induzione, stringendo in mano due grossi cilindri di ottone, che facevano parte del circuito magneto-elettrico, nel qual ultimo caso la perdita pareva riuscisse maggiore. Io avviso però, che tali risultamenti debbansi attribuire al rapporto che nasce fra la virtù debilitante del filo, e quella corroborativa della spirale elettro-dinamica e del magnetismo evanescente della spranga di ferro dolce, che porta in suo seno.

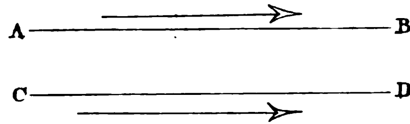
§. IV.

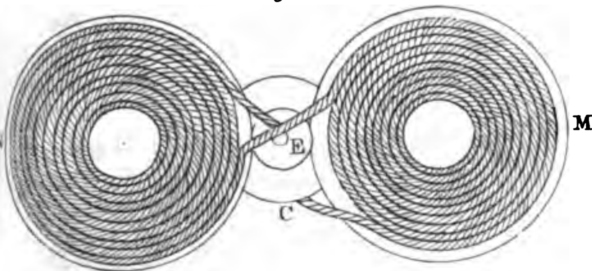
Dell'influenza del grimaldello sulla intensità dei fenomeni magneto-elettrici

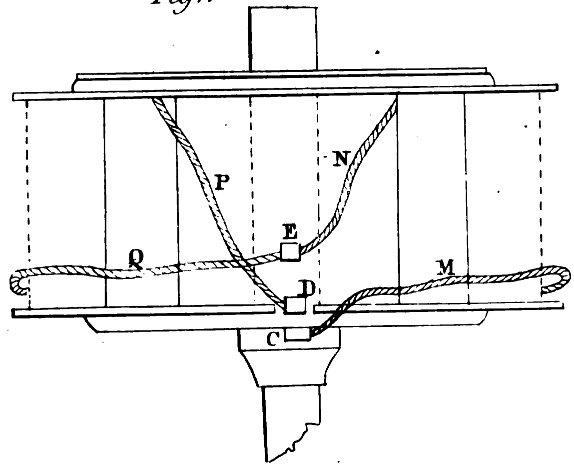
Fino dall'epoca, in cui mi applicava ai fenomeni chimici prodotti dal magnetismo, aveva avvertito l'influenza del grimaldello. Essi s'infievoliscono all'attacco di questo ai poli della calamita, si rinvigorivano al distacco. Un uguale effetto osservai ora in questa macchina magneto-elettrica in ordine alle scosse ed alla scintilla. Nelle spirali a filo sottile basta una semplice

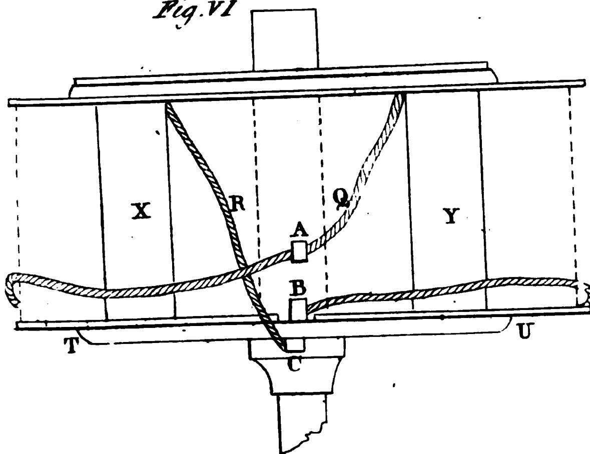

Fig. 1
G
F
E
B
D
C
A

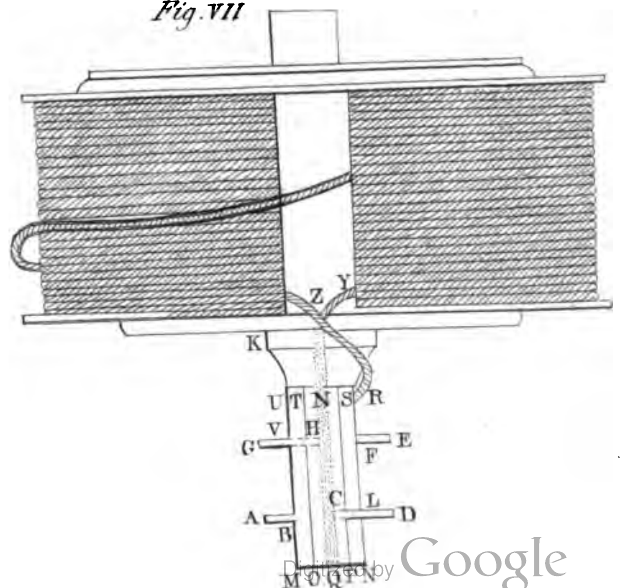

Fig. II
P
Q
R
B
S
A


A
B
Fig. III
C
D


Fig. IV
N
E
C
M


Fig. V
N
P
E
Q
M
D
C


Fig. VI
X
R
Q
Y
A
B
T
C
U


Fig. VII
Z
Y
K
U T N S R
V H
G
E
F
C L
A
D
B

traversa per rendere insensibile la scintilla. In quella per converso a filo grosso e in proporzione corto, si ricerca una massa considerabile di ferro. In questa macchina magneto-elettrica colle spirali a filo sottile potranno avvedersi, o Signori, come con una o due spanghe di ferro s'infievolisca di tanto la scintilla elettrica da riuscire insensibile alla luce diffusa del giorno; in quella per contrario che il nostro macchinista sig. Francesco Cobry fece pel Gabinetto di Fisica dello Studio Filosofico in Treviso si ricercava una massa di ferro dolce del peso di undici libbre grosse venete, che uguagliava intieramente il peso, che l'intiero magazzino magnetico poteva sostenere. Per ugual modo io procedetti nelle esperienze, che io feci in ordine alle scosse elettriche.

Questi effetti parmi che ascriver si debbano alle variazioni della virtù induttiva del magazzino magnetico prodotte dall'attacco e distacco dell'àncora, o dalla massa di ferro dolce.

§. V.

Del diametro e lunghezza del filo formante le spirali elettro-magnetiche

Ho fatto cenno nell'antecedente paragrafo delle spirali a filo sottile e lungo, e a filo grosso e in proporzione corto. Una tale distinzione è importante nella disamina dei varii fenomeni della macchina magneto-elettrica, come è noto a' fisici; perchè quegli elementi, che sono più favorevoli alla produzione di un effetto, non lo sono ugualmente per altro. Una spirale formata di un filo di rame della grossezza di mezzo milimetro circa, e lungo più di duecento metri avea potenza di scuotere fortemente le braccia; ma in proporzione debole era la scintilla; altra spirale di un filo di rame grosso più di un milimetro, che non giugneva in lunghezza ad ottanta metri, avea poca virtù scuotente, ma scintillava vivamente ad ogni interruzione. Gli elementi adunque, che erano favorevoli al rinvigorimento della scossa non lo erano ugualmente per quello della scintilla, per cui i fisici hanno distinto gli effetti qualificativi dai quantitativi. Quali profonde ricerche non si presentarono ora al fisico nella disanima comparativa di tutti i fenomeni elettrici in ordine alla lunghezza e grossezza de' fili delle spirali elettro-magnetiche? Quali disquisizioni non rimangono a farsi sulla natura precipuamente dalla tensione elettrica! Io ritornerò sopra questo argomento in tempo più favorevole. Frattanto dall'esposto raccolgo:

I.° che nelle nuove macchine magneto-elettriche la spirale deve essere avvolta all'àncora a quel modo che si pratica nelle calamite temporarie.

II.° che nelle macchine magneto-elettriche di Newman il principio del-

l'una spirale deve comunicare colla fine dell'altra, ed i restanti capi tener luogo di reofori.

III.° che è bene che i reofori sieno perfettamente isolati dall'àncora.

IV.° ch'essa formi un solo sistema magnetico.

V.° che i fenomeni fisiologici della corrente secondaria sono di molto più cospicui di quelli della corrente principale doppia.

VI.° che nel sistema a corrente doppia si giugne ad avere nell'animale lo stato di vigore, e nel galvanometro niuna declinazione, ma solo un tremolio non dissimile da un moto intestino e molecolare.

VII.° che nella mia nuova disposizione de' reofori si possono facilmente sommare 64. correnti, mentre che nella primitiva disposizione non se ne sommavano in pari tempo che 32.

VIII.° che si possono avere con questa nuova disposizione più pronte e sicure le deviazioni galvanometriche ad indice fisso.

IX.° che a' tempi uguali la coppia degli elementi portati ai poli è maggiore di quella, che si ha nel sistema a una punta sola.

X.° che la scossa della corrente principale semplice è molto sensibile, e che niuna è la virtù scuotente della corrente secondaria, entro i limiti de' miei esperimenti.

XI.° che la spirale elettro-dinamica a magnetismo temporario infievolisce gli effetti della macchina magneto-elettrica di questo I. R. Gabinetto di Fisica, mentre rinvigorisce quelli di un elettromotore di un piede quadrato di superficie.

XII.° che i fili formanti le spirali che sono più atti all'elettro della scossa, sono ugualmente idonei allo scintillamento come già era stato determato da' fisici.



Considerazioni intorno ad un passo di Plutarco riguardante la proprietà attribuita all'olio di dare la calma al mare in agitazione. Di Francesco Baldassini.

Fino dalla più remota antichità attribuivasi all'olio la proprietá di dare la calma alle acque del mare allorchè sono agitate. Aristotile, Plinio e Plutarco l'hanno indicata come una veritá già comune ai tempi loro, e specialmente l'ultimo nelle sue questioni naturali, nell'opuscolo *De primo frigido* ne accenna una qualche ragione onde spiegarlo. Sia però stato effetto di un certo tal quale disprezzo che sovente palesasi per ciò che a prima giunta sembra superare la probabilità, sia effetto di quella facilità con la quale si attribuisce a quei grandi nostri antichi o soverchia ignoranza di certe leggi fisiche, o eccessiva credulità, egli è certo che questa proprietá tranquillizzante dell'olio da essi affermata, sebbene ammessa da alcuni moderni, da altri però è stata considerata come assurda, e rigettata fra le favole, e solo taluni più cauti si sono limitati a dubitarne. Io son d'avviso, dice Franklin, essersi resa in oggi troppo comune l'usanza di spregiare la sapienza degli antichi. I letterati sono pur troppo corrivi a farsi beffe delle cognizioni del volgo. Il produrre freddo per mezzo dell'evaporazione era giá da gran tempo un esempio del secondo cattivo costume. Quest' àrte di acquetare le onde con l'olio lo è di ambedue. Non saprò certamente disconvenire che molte assurde opinioni abbiano regnato in quei primi tempi, e che siasi prestata una credenza di soverchio facile a ciò che più sapeva del maraviglioso in un epoca, nella quale un numero troppo scarso di osservazioni, e la mancanza di molti dati positivi sulle leggi della natura, in uno alle regole di una severa critica, toglievano il mezzo di apprezzare al suo giusto valore ciò che annunziavasi come veritá. Ma non si potrà nemmeno contraddire che molti fatti a noi tramandati da quegli antichi sapienti, quelli specialmente per loro stessi osservati, e lungo tempo tenuti per assurdi, non siansi poi conosciuti per sussistenti, e che se pure vi era l'errore, ció era o per la fallacia di alcune circostanze non sempre costanti, o per avere voluto generalizzare di troppo ciò che era forse dovuto ad alcune combinazioni accidentali, a località particolari. Non potrei pertanto dividere con l'illustre Frisi (Opuscoli Filosofici) l'opinione che la Filosofia non dovesse essere molto in credito ai tempi di Cicerone, nei quali, esso dice, non v'era assurdo per grande che fosse che non si sostenesse da qualche filosofo. Gli errori sono l'appanaggio di tutte le età, ed è d'ordinario la via per la quale si giunge alla cognizione del vero. Nè ciò ha potuto far credere minor riverenza verso la filosofia in coloro che le scienze professavano. La

proprietá indicata dell'olio potrebbe appartenere a quella classe dei fenomeni, sui quali siasi voluto di troppo generalizzare l'efficacia, applicando in grande ciò che forse era proprio ad ottenersi in piccolo, ed in alcune circostanze. Non pochi ne addottarono la possibiltà, e fra questi noterò il nostro Vitaliano Donati, il D.r Wall, il sig. Cavao, e più d'ogni altro il celebre Franklin, il qual con osservazioni sue proprie mostrò che la proposizione di Aristotile seguia da Plutarco non era dotata di quella assurditá che taluni vollero attribuirgi; e ció non solo per la facoltà di rendere tranquillo il mare, ma anche per facilitare il passaggio alla luce attraverso l'acqua a benefizio dei marangoni, allorchè trovansi in fondo al mare. Erasmo (Erasmi Roterodami Colloquia, *Naufragium* pag. 236., Amstelodami ex Tipogr. Blaviana 1693.) nel suo *Naufragio* narrando gli sforzi che facevano i marinai durante la tempesta, dice, che gittavano in mare tutto l'olio che avevano, spargendolo sulle onde; e nell'edizione degli Elzeviri questo passo viene illustrato, facendosi osservare che l'olio ha la preprietà di dar passaggio alla luce, e di rendere la calma al mare il più implacabile di tutti gli elementi. Lelyveld nella sua opera che ha per titolo *Saggio sopra i mezzi di diminuire i pericoli del mare* ha esposto tutto ciò che riguarda la forza dell'olio per dare la calma al mare. » Nell'Olanda, dice Esso, si conosce assai bene l'utile dell'olio, e se ne fa uso in varie circostanze; così conviene usarlo salvandosi nella lancia di un vascello che và a picco, e particolarmente approdando sulla costa, ove si infrangono con violenza le onde. Allorchè le lance Groenlandesi partono per la pesca della balena, sulla prua del vascello trovasi sempre una botticella di olio per tranquillare con esso la veemenza delle onde che impediscono la pesca, e minacciano di rovesciare la barca. « - Non dissimula peró che nelle grandi burrasche questo mezzo è stato rinvenuta di poca o niuna efficacia. Potrebbesi però osservare per analogìa, che anche nelle grandi scariche di elettricitá superiori di molto alla capacità di un conduttore, questo talvolta è stato insufficiente a trasmettere innocuamente la corrente elettrica, senza che ciò abbia potuto dare argomento a provare la inutilità, e l'assurdo di chi ne consiglia l'innalzamento. I pescatori della spiaggia di Provenza, quelli che abitano le sponde del Tago presso a Lisbona, gli abitanti delle Ebridi; adoperano lo stesso mezzo per discuoprire le conchiglie nel fondo del mare. Finalmente in un antico giornale di Londra col titolo di Registro annuale per l'anno 1760., cioè 15. anni prima che si pubblicasse la memoria del D.r Franklin, leggesi che nell'incendio che avvenne poco prima sulle sponde del Tamigi, si osservò che l'olio il quale era stato gittato nella riviera per arrestare i progressi del fuoco aveva visibilmente calmato l'agitazione delle onde. Sembra, vi si aggiunge, che questa proprietá dell'olio di rendere

tranquilla la superficie del mare, fosse conosciuta da lungo tempo. Poichè una legge antica prescriveva, nel caso di tempesta, nella quale si è astretti di gittare in mare tutte le merci onde alleggerire il vascello, di dar principio dall'olio che vi si trovava. Gli abitanti di Ragusi hanno il costume allorchè vanno alla pesca con l'arpone, di spargere alcun poco di olio sull'acqua, onde meglio ne traspaja il fondo. Quegli però che più d'ogni altro ha confermato l'opinione degli antichi su tale fenomeno, è stato il D.r Franklin (Franklin Oeuvres). Trovandosi esso in mare con una flottiglia di molti vascelli, osservó il solco di due vascelli, considerevolmente piano, mentre l'acqua sotto gli altri era in grande movimento. Richiese il Capitano quale ne fosse la cagione, e sentì rispondersi che forse i cuochi avevano gittato via l'acqua untuosa, la quale aveva spalmato i lati del vascello. Trovandosi altra fiata sul mare osservò per la prima volta la calma che l'olio produce sull'acqua messa in movimento in una lampada che stava appesa. Fu inoltre assicurato da un vecchio capitano di vascello, che l'olio aveva la proprietà costante di rendere piana la superficie dell'acqua, e che gli abitanti delle isole Bermude usano sovente di questo mezzo per potere ronci gliare i pesci, i quali rendonsi invisibili allorchè la superficie del mare è agitata. Ed aggiunse che i pescatori di Lisbona volendo entrare nel Tago quando le onde montano d'assai alte sopra il banco d'arena posto all'imboccatura del fiume con pericolo di riempire la barca di acqua, sogliono versare uno o due fiaschi d'olio nel mare, il quale tranquilla le onde, e procura un ingresso sicuro nel fiume. Conferma poi anch'esso, che i marangoni lavorando sott'acqua, e la luce essendo interrotta dalla refrazione cagionata da un gran numero di piccole onde, di tratto in tratto lasciano sortire dalla bocca un poco di olio, il quale montando in alto, appiana la superficie, e dà in tal modo passaggio ai raggi di luce sin dove essi si trovano. Non contento di cio, volle Franklin farne per se stesso lo sperimento, come diffatti narra di avere eseguito sul lago Clapham. Vedutolo un giorno assai corrugato dal vento spruzzò alcun poco d'olio sull'acqua. Vide che dilatavasi con somma celeritá ma non la rese più tranquilla, perchè lo versò sulla parte del Lago rivolta contro il vento, ove le onde erano assai grosse, e il vento spinse l'olio contro la sponda.

Portossi adunque al lato opposto della sponda ove le onde incominciavano appena a formarsi: ivi l'olio, sebbene in dose non maggiore di un cucchiajo, fè nascere all'istante la calma sopra uno spazio di molti piedi in quadro, si diffuse mirabilmente, e si estese a grado a grado finchè giunse alla sponda opposta, rendendo tutto quel tratto di Lago per l'ampiezza di circa 22000. piedi quadrati non meno piano che lo soglia essere uno specchio. Uguale risultato ottenne nel grande serbatojo di acque del Gran Parch di Londra, ed agitate dal vento gagliardo. Ed un capitano Olandese sorpreso da fiera tempest-

nell'andare a Batavia, depose come testimonio del fatto, di essersi salvato il vascello dal naufragio versando dell'olio nel mare. Confessa però che giunto a Batavia trovó persone tanto pregiudicate che rifiutavano di prestarvi credenza.

Questi sono fatti irrecusabili, i quali fanno fede non dubbia della sussistenza del fenomeno annunciato da que' sommi dell'antichità. E se vi è stata una idea su questa proprietà dell'olio confermata dai fatti anche in tempi posteriori di molto ad Aristotile e a Plinio, ciò dimostra che il fatto in genere non è adunque privo di fondamento. L'essersi forse esagerato non prova la sua assurdità, ma solo che si è ecceduto nell'averne estesa di soverchio la sua applicazione, e il risultato. Lo stesso Franklin non nasconde di avere tentato in qualche altra occasione lo stesso esperimento senza alcuna riuscita. Ció a parer mio dimostra che vi occorrono forse alla produzione del fenomeno alcune particolari circostanze, senza che si possa essere autorizzati a concludere l'assoluta sua insussistenza. Il celebre Frisi però non vede in questa opinione se non un perfetto paradosso, e la rimanda a quei tempi, quando non v'era assurdo, a suo dire, che non si sostenesse da qualche filosofo. Muove dubbio quindi sulle osservazioni di fatto di Franklin, e nega ogni fede a quelle che riporta sulla testimonianza altrui. Nondimeno ad onta di tutto ció conferma per fatto proprio che ove erasi sparso l'olio lo spumeggiamento era minore. E qui mi farei lecito di osservare che siccome lo spumeggiamento deriva dalla agitazione in cui trovasi l'acqua, sarà difficile a concepirsi la scomparsa dell'effetto fino a che sussista nella sua forza primitiva la causa produttrice. Infatti ad eccezione dei bassi fondi, ed in prossimità del lido ove le onde si rompono, e spumeggiano con un moto anche assai lieve, in alto mare l'infrangersi delle onde, ed il loro spumeggiare deriva dal riunirsene molte insieme, per cui il peso le costringe a precipitarsi, e ad infrangersi spumeggiando. In tal modo benchè forte sia l'adesione dell'olio all'acqua, nondimeno rimarrebbe vinta dalla forza di gravitá con la quale precipitano i flutti insieme accavallati, dividerebbe in minime parti la superficie oleosa, e toglierebbe con ciò quell'azione che si suppone limitata ad impedire la spuma. Affinchè adunque si tolga lo spumeggiare è necessario che l'olio in precedenza diminuisca il movimento dell'acqua, onde più lenta e di minor mole ognora più sia la formazione delle onde per modo che l'una giunga ad unirsi alll'altra da formar una mole alta che la faccia precipitare con forza e velocità. Così il velo dell'olio disteso sull'acqua manterrà unita e costante la sua adesione, ed in tal caso non recherà meraviglia, se non ha più luogo lo spumeggiare. Sia pur grande la viscosità, e la forza di adesione delle particelle dell'olio. Ma se il movimento dell'acqua si mantiene nella primitiva sua forza, le particelle dell'olio

si sperderanno in minuzzoli, e la superficie esteriore dell'acqua non potrà conseguire quella equabilità che l'autore gli attribuirebbe per lo sminuito spumeggiamento. Nè il fatto potrà risolversi *in una mera apparenza ottica'* con far comparire le onde uniformi, e tranquille, quando gagliardo si mantenesse il loro movimento.

Uno fra gli effetti del turbamento dell'acqua, quello si è di perdere la sua equabilità, e la sua trasparenza. Si è già detto che a togliere questi due inconvenienti sogliono i marangoni lasciar sortire dalla bocca alcun poco d'olio, il quale portandosi alla superficie la rende più unita, e lascia perciò un passaggio più regolare alla luce. Ma come potrebbe ciò avvenire se non diminuisse a poco a poco quel suo movimento che la rendeva torbida e turbata? Eppure queste sono le proprietà che acquista il mare in forza della emissione dell'olio, proprietà indicata da Plutarco, da Aristotile, e che il Frisi medesimo in qualche rispetto non osa contraddire. E che ció sia vero, cioè il trovarsi un'altra differenza nella superficie dell'acqua cospersa di olio oltre a quella dello spumeggiamento, il Frisi citato ce lo indica, modificando alcun poco quella sentenza di assurdità che aveva proferito alla prima. » Dato, esso dice, che l'estensione non sia molto grande; dato che il ven- » to spiri su tutta la superficie in cui è l'olio; dato che lo sconvolgimen- » to delle onde vi sia originato dall'azione immediata del vento, e non » dall'azione e dall'urto delle onde più lontane; l'ondeggiamento dovrà es- » sere realmente minore « - Vi è adunque il caso che l'acqua possa calmarsi in forza dell'olio, dunque può essere reale la calma senza essere una *illusione ottica*. » Ció, prosiegue esso, avviene perchè essendovi della ripul- » sione tra l'aria, e l'olio, e le parti dell'olio essendo tra loro più unite, » il vento vi sdrucciolerà sopra più facilmente, senza un maggiore scon- » volgimento e dell'olio, e dell'aqua « - Ma questo è pure il sentire di Aristotile al riferire di Plutarco, i quali parimenti hanno parlato in genere della proprietà dell'olio, di calmare cioè l'acqua del mare in agitazione, ma nulla però hanno espresso di quando è in *grande* tempesta. Se dunque la trasparenza dell'acqua, e l'uniformità della sua superficie non può derivare che dalla diminuita sua agitazione, e se l'olio può avere realmente questa proprietà, al dire dello stesso Frisi, perchè dovrá ridursi ad una mera *illusione ottica* l'osservazione fatta da Franklin, il quale trovandosi in uno dei molti vascelli della squadra, s'accorse che le onde erano più unite e tranquille intorno a due vascelli donde i cuochi avevano gittato dell'acqua grassa nel mare? Che questa illusione potesse operarsi in un osservatore lontano, come afferma lo stesso Frisi, ciò potrebbe forse avvenire; ma tale non era il caso di Franklin che trovavasi sul luogo medesimo. La ragione che adducesi dal Frisi stesso, cioè, che » i Vitelli marini nutrendosi

d'ordinario di un pesce molto oleoso, e lasciandone trascorrere il sugo alla superficie del Baltico lasciano ancora distinguere dalle coste della Svezia i luoghi ove si trovano » nell'atto che conferma la proprietá della materie oleose di dar facile passaggio alla luce nell'acqua con accrescerne la trasparenza; prova altresi la equabilità attribuita alla sua superficie in forza della diminuita sua agitazione, come condizione indispensabile pel conseguimento delle accennate due proprietà.

Ammessa poi inoltre dal Frisi la possibilitá del fenomeno nelle circostanze da esso indicate, in tal caso le esperienze fatte da Franklin a Gortsmuth con esito contrario, non si dovranno chiamare contradittorie, e quasi distruggessero ció che affermarono que' dotti dell'antichitá, e confermarono altri fra i moderni. Proveranno solamente che le circostanze nelle qualli furono eseguite non erano tali da rendere possibile la loro riuscita, o che anzi erano opposte a quelle che eransi dal primo assegnate. Nè potrà negarsi certamente che ove siasi dimostrata l'efficacia dell'olio per calmare una mediocre agitazione dell'acqua ciò sia sufficiente per togliere ogni apparenza di assurdo alla proposizione di Aristotile. Poichè considerato il fenomeno in genere non potrá porsi più in dubbio l'efficacia dell'olio, ma si dovrá solamente fare attenzione quali siano le circostanze che si esigono per la sua produzione, o quale al più ne debba essere la proporzione per ottenere un risultato simigliante nelle agitazioni maggiori.

(sará continuato)

TAVOLA

DELLE MATERIE

CONTENUTE

IN QUESTO DOPPIO FASCICOLO I. E II.

ANNALI
DELLE SCIENZE
DEL REGNO LOMBARDO-VENETO

OPERA PERIODICA DI ALCUNI COLLABORATORI

MAGGIO GIUGNO 1842.

Nomi dei Collaboratori

BIZIO Dott. **BARTOLOMMEO**, Chimico in Venezia, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

CONTARINI Nob. Co: **NICOLO'**, Naturalista in Venezia, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

DA-RIO Nob. **NICOLO'**, Naturalista, e Direttore della Facoltà filosofica nella I. R. Università di Padova, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

DE LA CASA Dott. **VITTORIO** Professore di Matematica nella Imp. R. Università di Padova.

FUSINIERI Dott. **AMBROGIO**, Fisico in Vicenza, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

GENÈ Dott. **GIUSEPPE**, Segretario della R. Accademia, e Professore nella Regia Università di Torino.

GIULJ Dott. **GIUSEPPE**, Professore in Siena

MAINARDI Dott. **GASPARE**, Professore di Matematica nella I. R. Università di Pavia.

NAMIAS Dott. **GIACINTO**, Medico in Venezia.

NARDO Dott. **DOMENICO**, Medico e Naturalista in Venezia, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

SANTINI Dott. **GIOVANNI**, Professore di Astronomia nella I. R. Università di Padova, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

ZAMBONI Ab. **GIUSEPPE**, Professore di Fisica nell'I. R. Liceo di Verona, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto

ZANTEDESCHI FRANCESCO Ab. Professore nell'I. R. Liceo di Venezia, Membro effettivo dell'I. R. Istituto.

V CENZA

TIPOGRAFIA TREMESCHIN.

MDCCCXLII.

AVVISO

Questo Giornale sarà composto di 36 fogli in tutto l'anno 1842, con tavole quando fia d'uopo, ed uscirà in Fascicoli bimestrali di sei fogli, diviso in due parti. La prima comprenderà Memorie italiane di Matematica pura ed applicata, Fisica, Fisico-Chimica, Chimica analitica, Storia Naturale ne' varii suoi rami, e Medicina.

La seconda Parte porgerà il Quadro delle principali scoperte e novità nelle Scienze, che si raccolgono da Opere o scritti periodici italiani e stranieri.

cultori delle Scienze in Italia sono pregati a concorrere coi loro scritti onde sostenere ed aumentare la prima Parte; e gli autori di libri scientifici riguardanti la seconda, saranno compiacenti d'inviare gli estratti all'oggetto contemplato.

L'invio dei manoscritti sarà fatto al Dott. Ambrogio Fusinieri in Vicenza, Direttore del Giornale.

l prezzo di associazione per l'anno 1842. è fissato a 15. lire italiane, pari ad austriache 17:13. da pagarsi anticipatamente. Con tal prezzo il Giornale sarà spedito franco di porto sino ai confini del Regno Lombardo-Veneto.

Le associazioni si ricevono in Vicenza presso l'Ufficio Diligenze, e Messaggerie dell' Impresa di Milano, presso i principali Librai d'Italia, e presso gl' Imperiali Regii Uffici Postali a ciò superiormente autorizzati.

L' invio delle lettere e del danaro sarà franco di porto.

Ambrogio Fusinieri.

BIMESTRE III.

MAGGIO E GIUGNO 1842.

Considerazioni intorno ad un passo di Plutarco riguardante la proprietà attribuita all'olio di dare la calma al mare in agitazione. Di* Francesco Baldassini. *(Continuazione e fine. Vedi il fascicolo precedente a pag. 83.).

Per dimostrare il Frisi più volte citato che quell' effetto il quale tutt'al più potrebbe ottenersi dall'olio in un piccolo recinto di acqua non è applicabile ad uno spazio in grande quale è il mare, dice che l' ondeggiamento il quale producesi in un dato luogo non è sempre l'effetto dell' azione immediata del vento in quel luogo, ma ben anche un risultato dello sbilancio, e degli urti delle altre colonne più lontane. Per tal guisa lo sconvolgimento di un dato volume di acqua è un risultato delle azioni esercitate dai venti su tutto il mare. E da osservarsi peró che quel dotto autore non contraddice che la formazione dei flutti possa talvolta derivare dalla azione immediata del vento, e non dall'urto dello onde più lontane. Ciò è sufficiente a dimostrare esservi il caso in cui sia possibile il fenomeno. Sò ben che nel secondo caso la legge di comunicazione, e di continuità del moto nei fluidi opera per modo che impresso il movimento in un punto, questo deve comunicarsi successivamente alle parti più lontane senza naturale discontinuitá . Ma oltre che la forza della propagazione può andare scemando a misura della lunghezza dello spazio che deve percorrere, se la forza del moto impresso trovasse in un qualche punto una benchè piccola resistenza che ne sminuisse la continuità, in tal caso quella forza in parte elidendosi potrebbe gradatamente venir scemando, e comunicare a poco a poco alle onde sopravegnenti quella diminuzione di movimento che le disponesse alla calma. Se un grande sbilancio in una qualche parte del mare dovesse estendere la sua azione a tutta l'immensa sua estensione, ne dovrebbe seguire che una tem-

pesta insorta a cagione d'esempio in America, dovrebbe, a norma delle leggi del moto comunicato, comunicare lo sconvolgimento a tutti gli altri mari. Dovrebbe anzi molto di rado osservarsi il mare tranquillo, perchè, oltre che vi sono parti, nelle quali frequenti sono le tempeste, è cosa assai difficile, per non dire impossibile, che non ve ne sia sempre alcuna in una qualche plaga. Ciò però non si accorda col fatto. Mentre se talvolta è avvenuta una grande tempesta in un qualche paraggio, altri si sono trovati in una calma perfetta. Non sussiste adunque che derivi dallo sbilancio e dall'urto delle colonne d'acqua anche lontanissime, e che ne segua lo sconvolgimento di tutta l'estensione del mare; potendo benissimo limitarsi ad un piccolo tratto in forza della sola, ed energica forza del vento, circoscritta sovente ad una parte, e non a tutta la estensione della sua superficie. Ammesso poi ancora che l'agitazione gagliarda dell'acqua sia l'effetto del moto comunicato dall'acqua di un paraggio in tempesta, l'inerzia, il peso dell'acqua, e la forza ritardatrice sarebbero sufficienti ad impedirne la propagazione almeno per un lungo tratto, e perciò cagioni ulteriori per limitarne il movimento. V'è dunque il caso in cui l'indicata comunicazione giunga ad un punto nel quale la sua forza sia così debole da poter forse esser vinta dall'azione dell'olio, sia che lo sconvolgimento derivi dal moto comunicato, sia che derivi dall'azione locale del vento. Ed in questo secondo caso avverrà quanto, dice il Frisi, osservasi in un breve spazio in cui sparso vi sia l'olio, le cui parti essendo tra loro unite, il vento vi sdrucciolerà sopra agevolmente, senzachè la violenta sua impressione ne accresca il movimento, come, al dire di Plutarco, si era espresso Aristotile.

Allorchè è dimostrato che un fatto sussiste, il non sapere come spiegarlo, o anche il vederlo a prima giunta in opposizione con leggi fisiche a noi conosciute, nulla ponno provare contro il fatto stesso e sarà solamente una conferma ulteriore di quanto à noi rimanga a sapersi nella serie immensa e variata dei fenomeni della natura.

Nondimeno per quanto spetta al caso ammesso anche dal Frisi, cioè quando l'agitazione derivi dall'azione immediata del vento, non è mancato chi ne abbia portata in mezzo una qualche spiegazione, e fra questi il Dott. Wall (Bibliotheque Britannique t. 9. p. 3. e t. 23. p. 135. E curiosities for the ingenious selected from the most autentic treasures of Nature, Science, and Art ec. London 1821., pag. 129.) - È noto, dice esso, che l'aria ha per l'acqua una grande attrazione. Quando questi due fluidi sono in contatto, essi aderiscono, e si riuniscono l'uno all'altro con la doppia forza di una affinità chimica, e di una coesione meccanica, in modo che di rado trovasi l'uno senza l'altro, contenendo sempre l'aria più o meno d'acqua, e questa più o meno d'aria. Ed è per tale ragione che quando in

una tempesta una massa considerevole di aria è spinta con grande forza sulla superficie dell'acqua, l'aria s'impadronisce, per così dire, dell'acqua, seco la trae nella sua corrente, e non se ne separa se non quando la massa d'acqua sollevata reagisce col suo peso, e ricade per riacquistare il suo livello. Col mezzo di queste impulsioni e reazioni ripetute con frequenza, l'acqua finalmente acquista quella violenta agitazione che costituisce la tempesta. Ma se gettasi l'olio sulla superficie dell'acqua, questo distendesi all'istante ben lungi in forma di una pellicola continuata, la quale intercetta del tutto la comunicazione dell'acqua con l'aria; dimodoché quest'ultimo fluido non avendo che poco o nulla di attrazione per l'olio, non lo attacca, sfugge sopra la superficie, e non vi cagiona agitazione o sconvolgimento di sorte alcuna.

Tale è l'opinione di Wall su questo fenomeno, e quanto al risultato si accorda col sentire del nostro Vitaliano Donati espresso nel suo *Saggio della storia marina dell'Adriatico.* Questi in tale proposito si esprime che ritrovando il vento una più aspra superficie nell'acqua, ad essa agevolmente si attacca, e la muove; e che per lo contrario battendo esso nella superficie eguale e lubrica dell'olio, si rifrange, e senza comunicarvi alla stessa alcun sensibile moto, vi passa leggermente sopra e la sfugge. *Omne (* mare *) oleo tranquillari. Et ob id urinantes ore spargere, quoniam mitiget naturam asperam, lucemque deportet,* disse già Plinio (Plinio cap. 103. libro 2.°). E Plutarco (Plutarchi Quæst. Natur. pag. 416.) propone il dubbio: *cur respersum oleo mare translucet et pacatum redditur? Utrum ut est apud Aristotilem, ventus in lubrico defluens non impellit necque exagitat mare?*; ed in seguito soggiunge: *fit autem cumburbatus est, inæqualis, et caliginosus. Quoties ergo inæqualitatem hanc spissitudine sua oleum levigavit fit planam et pellucidam.* Se vedemmo adunque ammessa dallo stesso Frisi una circostanza, nella quale può aver luogo il fenomeno nei modi stessi coi quali ci viene indicato da Aristotile, e da Plutarco, ci si rende manifesto del pari che la spiegazione data dal primo concorda con quella precisamente che era stata proposta da quel sommo dell'antichità.

Il chiarissimo fisico italiano signor Canonico Bellani (Annali di Chimica di Pavia tomo 22. pagina 189., ed anche l'Opuscolo *Curiosities for the ingenious* ecc. sopra citato) comunicando alcune sue osservazioni al celebre professore Luigi Brugnatelli, fra altri oggetti, pone a disamina questo fenomeno. Se di molto peso trova le opposizioni fatte dal Frisi a Plutarco, considera però non doversi rigettare interamente quanto altri non meno valenti hanno addotto per convalidarne la verisimiglianza. Non potendosi escludere fatti per sè stessi decisivi a favore del fenomeno, e d'altra parte le oppo-

sizioni del Frisi essendo fondate sopra dati risultanti dalle conosciute leggi fisiche, si accinge a conciliare questa contrarietà di opinioni, supponendo una illusione avvenuta nell'osservare a coloro, che ne vollero confermare la sussistenza. Suppone quindi che la calma prodotta dall'olio versato sulle onde possa essere stata apparente; giacchè l'olio, esso dice, non avrà fatto che impedire alle onde solamente di spumeggiare, e perció l'equipaggio di un vascello avrà creduto cessata la tempesta. Per dimostrare la possibilità di una tale calma apparente, adduce la osservazione da esso fatta, cioè che quando si fanno gli sciroppi, e i giulebbi, volendo evitare che escano fuori dal vaso per effetto della ebollizione, basta farvi cadere sopra una goccia d'olio, perchè cessi all'istante il gorgoglio, e il liquido si abbassi. Ciò è quanto dire che cessa il moto violento del liquido. Conviene nondimeno ammettere interamente o distruggere le osservazioni di Franklin. Poichè la violenza di una tempesta consiste nel moto delle onde, e quando questo non fosse diminuito versandovi l'olio, non potrebbesi ad esso attribuire la proprietá suaccennata, nè l'equipaggio del vascello avrebbe potuto illudersi al segno di credersi salvo dal pericolo, qualora lo vedesse violentemente agitato, benchè le onde non più spumeggiassero. Una illusione di tal fatta eccederebbe a dir vero i limiti tutti di una immaginazione la più riscaldata. L'osservazione da esso fatta sul gorgoglio del liquido in un vaso posto al fuoco, e sulla violenza per traboccare, calmata interamente col versarvi sopra una goccia d'olio, conferma quanto aveva giá detto Franklin, giacchè l'abbassamento del liquido disposto a traboccare prova che non solo l'azione dell'olio aveva fatta cessare la spuma, ma ben anco il suo moto di espulsione. Il sig. Donati (Opera citata) dice che l'olio versato sull'acqua nel mare toglie l'increspamento dell'acqua prodotto dal soffio leggero del vento. Non è adunque che l'olio impedisca soltanto all'acqua di spumeggiare, ma toglie altresì, o almeno diminuisce il suo movimento. Da tutto ció potrebbe pertanto dedursi con ogni probabilità che lo strato di olio troncasse la comunicazione diretta fra l'acqua e l'aria, e che perció la forza della corrente del vento si elidesse al punto di comunicare soltanto un moto uniforme e tranquillo da assumere tosto le sembianze di una calma che gradatamente si effettuasse con diminuirsi la forza del movimento impressogli sino dal principio. E inoltre all'azione annunciata dell' olio conviene por mente a quell'azione pur anco, che si esercita fra un'onda e l'altra, fra il vascello e l'acqua. Queste forze elidendosi fra loro ponno contribuire a condurre la calma, della quale hanno parlato Aristotile e Plutarco.

Ridotta la questione in questi termini, nulla vi è di assurdo, quanto alla proprietà in genere attribuita all'olio da quei due sapienti. L'errore ne è derivato in seguito dall'averlo voluto di soverchio generalizzare a tutte le

le estensioni non solo, ma ben anche a tutte le circostanze. Le grandi agitazioni del mare se possono derivare da urto impresso alla sua superficie dalle correnti di aria dell'atmosfera, di una forza non minore sono le correnti sotto marine, le quali possono imprimere una agitazione non meno forte alla massa dell'acqua. Se nel primo caso, ed entro certi limiti, non è, nè assurdo, nè improbabile il fenomeno asserito; nel secondo mancherebbe all'olio la circostanza e la condizione principale onde esercitare la sua azione tranquillizzante. Nè di grave peso ponno considerarsi le opposizioni di alcuni, e del Frisi stesso sull'appoggio che contro il fenomeno stiano le cognizioni fisiche sino al presente addottate. Mentre la sussistenza di un fatto non può ragionevolmente essere smentita per la sola insufficienza dei mezzi onde spiegarlo: dovendosi aver sempre presente che immensamente variate sono le risorse che la natura adopera nei fenomeni che produce, e che ció che noi conosciamo è ben poca cosa rispetto al molto che rimane per anche ad essere conosciuto.



Sulla composizione della luce di quattro raggi eterogenei colorati, sulla composizione del verde prismatico, ed applicazione di questi principii allo spettro prismatico dell'ecclisse totale del giorno 8. Luglio 1842. – Del Dott. Ambrogio Fusinieri.

Pubblicando succintamente nel Bim. I. 1842. degli Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto una mia osservazione a traverso il prisma dell'anello luminoso che apparve nell'ecclisse totale del giorno 8. Luglio 1842. ho detto che avrei poscia mostrato come il fenomeno osservato fosse conforme a quanto io aveva scritto circa la composizione della luce di quattro colori; ed ora vengo a compiere quel mio proponimento.

§. I Risultati di due Memorie stampate negli stessi Annali degli anni 1831' *pag.* 156., *e* 1832. *pag.* 337., *circa la composizione della luce di quattro colori, col mezzo dell'analisi dei colori delle lamine sottili.*

1.° Il prisma era atto a scoprire i varii gradi di rifrangibilitá dei raggi di luce, oggetto precipuo dei lavori ottici di Newton; ma volendo in quel modo determinarne gli elementi, ne risultava un numero immenso indefinito, com'è il numero dei diversi gradi di rifrazione dei raggi dello spettro; il che non è conforme al sistema della natura circa la composizione dei corpi. Bisognava infine ridursi a classificare i raggi secondo le diverse sensazioni che producono dei colori, prendendo per semplici quelli che sono costituiti da misture di altri. Newton ha voluto ridurli al numero di sette, per assomigliargli ai sette tuoni musicali; ma oltre esservi in ció l'inconveniente di dare per colori diversi le gradazioni degli stessi colori, vi è commesso l'errore di dare per semplice il verde intermedio, che risulta dalla sovrapposizione o mistura dei due contigui giallo ed azzurro.

2.° Oltre il prisma, anche le lamine sottili di sostanze pellucide decompongono la luce, riflettendo alcuni raggi colorati, e trasmettendone altri; e sono quegli stessi che il prisma divide col mezzo dei differenti gradi di rifrangibilitá. Ma v'è questa differenza: che nelle lamine sottili, che hanno le due superficie divergenti, le misture o compenetraziuni degli elementi sono molto più numerose e complicate di quello che nello spettro prismatico.

Le mie analisi fatte colle lamine sottili e col prisma mi hanno condotto per due vie diverse a riconoscere i medesimi elementi della luce al numero di quattro. Questa concordanza di risultati per due vie diverse è una

conferma della loro verità, oltre già essere legittimo per sè stesso ciascuno dei due mezzi usati.

3.° Newton non potea rettamente analizzare la luce anche col mezzo delle lamine sottili, perchè usó metodi d'osservazione molto imperfetti. Ha esaminati i colori in forma di anelli o sulle bolle di sapone, o nelle lamine aeree fra la convessità di una lente ed un vetro piano. Io invece li ho esaminati in pellicole piane verticali di soluzione di sapone, crescenti naturalmente di grossezza dall'alto al basso; sulle quali si presentano in zone orizzontali colla costante loro successione secondo le varie grossezze delle lamine.

Si possono ottenere facilmente quelle pellicole permanenti, ed anche di notabili ampiezze, attaccate a telai formati di fili di metallo, o tubetti di vetro; e ponno essere o circolari o rettangole. In questo modo la serie delle zone colorate si presenta nel modo il più cospicuo; e con somma facilitá, guardando davanti e di dietro la lamina, si osservano di confronto i colori di riflessione e quelli di trasmissione; mentre nei modi usati da Newton i secondi erano di più difficile osservazione, e solamente erano osservabili coi due vetri, non sulle bolle di sapone.

Reca veramente stupore che a lui non sia caduto in mente di usare il suddetto modo semplicissimo delle lamine piane verticali, per osservare i colori in zone rettilinee orizzontali. Usò invece esclusivamente gli altri due modi, assai meno perfetti; d'onde i suoi anelli, che sono ancora in bocca di tutti i Fisici, ed oggetto della loro ammirazione, quasichè la forma anulare fosse a quei colori essenziale.

Col mio modo di osservazione ho rilevati alcuni errori di Newton nella determinazione dei colori delle lamine sottili, ed ho meglio determinati nelle loro serie tanto quelli di riflessione, che quelli di trasmissione, come nelle citate mie Memorie sta esposto.

Ecco i risultati delle mie analisi circa la composizione di quei colori.

4.° Tanto il sistema dei colori di riflessione, quanto l'altro dei colori di trasmissione, sono composti di due sole *coppie elementari*, giallo rosso, violetto azzurro, le quali si succedono alternativamente. Procedendo dall'acuto della lamina verso la divergenza delle due superficie, nel sistema di riflessione le coppie elementari sono così disposte: *giallo rosso, violetto azzurro, giallo rosso, violetto azzurro*, ecc. Queste coppie sono distribuite nella direzione della divergenza delle superficie in modo, che in principio, a partire dall'angolo, si mescolano un poco soltanto; ma in seguito vieppiù si compenetrano, secondo che cresce la grossezza della lamina: d'onde ne risulta la composizione della serie dei colori di riflessione.

Lo stesso processo ha luogo nella composizione dei colori di trasmis-

sione, colla sola differenza della inversione di posizione delle due coppie elementari, che si succedono alternando. Cioè procedendo dall'acuto al grosso della lamina, le coppie elementari si succedono in questo modo: *violetto azzurro, giallo rosso, violetto azzurro, giallo rosso,* ec. Da principio si mescolano alquanto fra di loro, come nel primo caso; poi vieppiù si compenetrano, secondo che cresce la grossezza della lamina, e ne risulta la composizione del sistema di trasmissione.

Nelle mie Memorie ho mostrato in dettaglio come vi siano nei due sistemi delle lamine sottili quei soli quattro colori, non altri; e come siano in quei due modi disposti in serie; e come dalla loro crescente compenetrazione, procedendo dall'acuto al grosso della lamina, ne risultino i due sistemi colorati di riflessione e di trasmissione; colla sola differenza della invertita posizione dei quattro colori che ripetutamente si succedono.

5.° La compenetrazione, poi delle coppie elementari è regolata in modo, che in entrambe le serie ne risultano due colori composti: il verde, composto di giallo e di azzurro; il purpureo, composto di violetto e di rosso. Ed è fatto di osservazione, conseguente alla distribuzione delle coppie nelle due serie, che nel sistema di riflessione vi sono complessivamente i quattro colori: giallo, purpureo, azzurro e verde; e nel sistema di trasmissione vi sono complessivamente i quattro colori: violetto, rosso purpureo, e verde. Cosicchè i due composti, purpureo e verde, son comuni ai due sistemi; ed al contrario sono proprii del sistema di riflessione i due colori giallo ed azzurro, come sono proprii del sistema di trasmissione i due colori violetto e rosso. Del resto si vedano gli ulteriori dettagli nelle citate Memorie.

6.° È parimente un altro fatto di osservazione, conseguente alla inversione di posizione dei colori elementari dal sistema di riflessione a quello di trasmissione, che nelle parti di lamina, dove è riflesso il giallo, viene trasmesso il violetto; e dove è riflesso l'azzurro, viene trasmesso il rosso. Così dove viene riflesso il purpureo, viene trasmesso il verde, e dove viene riflesso il verde, viene trasmesso il purpureo. Il colore trasmesso si chiama *complementario*.

I colori complementarii, come sono ora esposti, furono ammessi anche da Newton; ed è facile comprendere che la vicendevole riflessione e trasmissione dei due composti verde e purpureo è conseguente alla vicendevole riflessione e trasmissione dei loro elementi. Vale a dire, dove viene riflesso il purpureo composto di violetto e di rosso, vengono trasmessi i complementarii semplici giallo ed azzurro, componenti il verde; e viceversa.

7.° Ho avvertite nelle stesse Memorie le seguenti leggi molto importanti, non rimarcate da Newton, nè da altri, e che mostrano gli abbagli avvenuti di prendere per colori diversi le gradazioni dello stesso colore.

a) In ogni zona gialla, rossa e purpurea, è crescente d'intensità il colore; procedendo dall'acuto al grosso della lamina.

b) Al contrario in ogni zona violetta azzurra e verde cresce d'intensità il colore dal grosso all'acuto della lamina.

c) Delle quali cose è conseguenza, che in ogni zona la parte che riflette il colore più carico trasmette la parte men carica del suo complementario; e la parte che riflette men carico il suo colore trasmette la parte più carica del suo complementario.

§. II. *Risultati delle stesse Memorie circa i rapporti dei colori prismatici con quelli delle lamine sottili, e circa la composizione dei colori prismatici col mezzo degli stessi elementi.*

1.° Se si guarda, a traverso un prisma orizzontale coll'angolo rifrangente in alto, un rettangolo bianco sopra un piano nero verticale, a una certa vicinanza si vede ancora l'aerea bianca del rettangolo: ma al lembo superiore si vedono due zone di colori, violetto di sopra, azzurro di sotto, quello di doppia larghezza di questo; e al lembo inferiore si vedono altre due zone di colori, giallo di sopra, rosso di sotto, quello di doppia larghezza di questo. Ecco le due coppie elementari dei colori delle lamine sottili.

Allontanandosi col prisma, tutte le zone si allargano, svanisce a certa distanza il bianco di mezzo, ed il giallo inferiore si trova in confine all'azzurro superiore. A distanza ancora maggiore si mescola una parte del giallo con una parte dell'azzurro, e si forma il verde di mezzo.

Lo stesso avviene se in camera oscura si guarda, a traverso il prisma, un foro luminoso, sia rettangolo, sia rotondo.

Lo stesso precisamente avviene se in camera oscura all'apertura che introduce un fascio di raggi del sole si presenta un prisma; e se di dietro si riceve il fascio rifranto sopra un piano bianco. Variando le distanze, si hanno sempre i tre stati suddetti; ed il terzo é lo spettro esaminato da Newton, e da tutti i Fisici dopo di lui composto, procedendo dalla parte meno rifranta alla parte più rifranta, di rosso, giallo, verde, azzurro e violetto; non facendo caso degli altri due, arancio ed indaco, i quali non sono altro che gradazioni del rosso e dell'azzurro, secondo una legge di cui si dirá qui sotto (3.°).

Newton al primo stato di vicinanza del prisma, dove vi sono i colori ai lembi col bianco di mezzo, tanto parlando di un oggetto bianco sopra un piano oscuro, quanto parlando dello spettro in camera oscura, ha descritti malamente quei colori, in contrario al fatto suesposto che ognuno

può riconoscere. Li ha moltiplicati fuori della verità, in conseguenza di avere già premesso il suo sistema, che la luce sia composta di sette colori, col verde semplice di mezzo.

Tutto questo è sviluppato nelle citate mie Memorie.

2.° Si ponga al contrario un rettangolo nero sopra un piano bianco verticale, e si guardi a traverso il prisma, come sopra. Ancora si vedono gli stessi quattro colori, ed hanno soltanto cangiato di posizione. A certa vicinanza si vedrá ancora di mezzo una parte dell'area nera, la quale al lembo superiore avrà giallo sopra, rosso sotto; e al lembo inferiore violetto sopra, azzurro sotto. E con questo, che vengono ad essere conservate le direzioni degli aumenti d'intensità, come nel primo caso; cioé le intensitá del giallo e del rosso crescono dall'alto al basso, e le intensità del violetto e dell'azzurro crescono dal basso in alto.

Dal che emerge, che in ambidue i casi le intensità dei quattro colori sono sempre decrescenti verso lo spazio bianco.

Aumentando la distanza del prisma, tutte e quattro le zone si allargano, svanisce il nero di mezzo, ed il violetto inferiore si trova in confine col rosso superiore. Finalmente, crescendo ancora la distanza, il violetto si mescola col rosso, e si ha di mezzo il purpureo, composto di violetto e di rosso: nello stesso modo, come nel primo caso si compone il verde col giallo e coll'azzurro.

È chiaro essere questo lo spettro complementario dello spettro Newtoniano nella camera oscura; ma di tale spettro complementario, che distrugge la pretesa semplicitá del verde, il Newton non si è occupato.

3.° Ora si vede chiaramente che gli stessi quattro colori elementari, componenti i colori delle lamine sottili, sono pure componenti tanto lo spettro prismatico di Newton, violetto, azzurro, verde, giallo e rosso; quanto il suo spettro complementario, giallo, rosso purpureo, violetto azzurro.

Non parlo dell'arancio, che Newton ha collocato fra il rosso ed il giallo; nè dell'indaco, che ha collocato fra il ceruleo ed il violetto, per farli sette insieme col verde; perchè evidentemente l'arancio non è altro che un decremento del rosso verso il mezzo dello spettro, e l'indaco non è altro che la parte più carica dell'azzurro, secondo la legge dei decrementi ed aumenti d'intensità qui sopra stabilita (1.° 2.°). Mi è sembrato sempre assai strano, che nei Trattati di Fisica e nelle scuole si ritengano per colori specifici e distinti quelle due gradazioni; del che la sola ragione si è la prevalenza dell'autoritá di Newton alla stessa osservazione, comunque semplice ed ovvia.

4.° Da che ho trovato che il prisma separa le medesime coppie elementari, giallo rosso, violetto azzurro, le quali l'analisi dei colori delle la-

mine sottili mi avea mostrato essere le componenti, ho potuto facilmente prevedere che a traverso il prisma si doveano vedere i due sistemi di riflessione e di trasmissione dei colori delle lamine sottili.

A questo fine non si ha da far altro, che disporre verticalmente una serie di rettangoli bianchi sopra un piano nero, e una serie di rettangoli neri sopra un piano bianco, eguali di lunghezza, ma decrescenti di altezza, e colle loro distanze pure decrescenti dall'alto al basso: in conseguenza di che le coppie elementari, separate dal prisma orizzontale coll'angolo rifrangente in alto, vengono a compenetrarsi sempre più dall'alto al basso, nello stesso modo come si compenetrano nelle lamine sottili verso la divergenza delle superficie.

Per tal modo con una serie di rettangoli neri sopra un piano bianco si ottiene, a traverso il prisma ed a certa distanza dal piano, un sistema di colori simile a quello di riflessione delle lamine sottili; e con una serie di rettangoli bianchi sopra un piano nero si ottiene un sistema di colori simile a quello di trasmissione delle lamine sottili. In una Memoria inserita nel Giornale di Pavia dell'anno 1819., pag. 319., ho anche determinata empiricamente la legge di quei decrementi di altezze e di distanze, e ne ho data la relativa figura.

Si può quindi anche disporre uno a lato dell'altro i due piani bianco e nero, e le due serie di rettangoli neri e bianchi decrescenti di altezze e di distanze, in modo da vedere ad un tempo, a traverso lo stesso prisma, i due sistemi di riflessione e di trasmissione. E basta che nei due piani i confini orizzontali dei rettangoli corrispondenti siano nelle stesse rette, per vedere in ogni luogo a lato del colore di riflessione il suo complementario di trasmissione.

Ecco dunque operata col mezzo del prisma la sintesi dei colori di riflessione e di trasmissione delle lamine sottili col mezzo delle due coppie elementari, *giallo rosso, violetto azzurro*; e questa sintesi conferma l'analis fatta di quei due sistemi (§. I.).

§. III. Sunto degli argomenti esposti nelle stesse Memorie circa la composisizione del color verde nello spettro prismatico di Newton.

1.° Si è veduto qui sopra (§. II. 1.°), che guardando, a traverso un prisma, o un rettangolo bianco sopra un piano nero, o un'apertura luminosa in camera oscura, o ricevendo sopra un piano bianco dietro al prisma un fascio rifranto dei raggi del sole, vi è sempre lo stesso effetto, che i quattro colori, rosso, giallo, azzurro e violetto, a certa distanza sono divisi; e a distanza maggiore si genera il verde di mezzo, colla mescolanza del giallo coll'azzurro.

E si è pure veduto (§. II. 2.°), che guardando, a traverso un prisma, un rettangolo nero sopra un piano bianco a certa distanza, sono divisi gli stessi quattro colori, colla sola differenza di posizione; cioè giallo rosso in alto, violetto azzurro abbasso; e coll'aumento della distanza si genera di mezzo il purpureo, per mescolanza del violetto col rosso, precisamente nello stesso modo in cui si genera il verde nel primo cap. colla mescolanza del giallo coll'azzurro.

Ora essendo il purpureo un colore composto di violetto e di rosso, il che dallo stesso Newton fu accordato, ed essendo resa sensibile la sua composizione col mezzo del prisma nel modo esposto; così é resa sensibile nello stesso modo anche la composizione del verde, ripetendosi lo stesso fenomeno della mescolanza dei due colori contigui coll'aumento della distanza. Per negare che il prisma mostri la composizione del verde, bisognerebbe anche negare che mostri la composizione del purpureo, mentre tale composizione è già riconosciuta ed accordata.

Sono poi purpureo e verde complementarii uno dell'altro nelle lamine sottili, come composti dei complementarii semplici; cioè i componenti del primo, violetto e rosso, sono complementarii dei componenti del secondo, giallo ed azzurro (§. I. 6.).

Nè si dica che la composizione del verde, veduta a traverso il prisma, sia una illusione; imperocchè altrettanto non può dirsi della composizione del purpureo, resa pure sensibile nello stesso modo dal prisma. La pretesa illusione viene smentita anche da una relativa costruzione geometrica. Si rappresenti nel piano di una carta la sezione verticale di apertura rettangola in camera oscura, per cui entra un fascio di luce, e la sezione verticale del prisma che lo rifrange. Con delle rette prolungate si rappresentino i limiti di quattro rettangoli dopo il prisma, uno rosso, l'altro giallo, un terzo azzurro, ed un quarto violetto, dando a ciascuno il suo grado di rifrazione, ed insieme quella divergenza di limiti che ha ciascun fascio naturalmento nella camera oscura. Tale costruzione, in conformità alle osservazioni, dimostra che dopo una certa distanza dal prisma una parte del rettangolo giallo coincide con una parte del rettangolo azzurro; il che costituisce la composizione del verde intermedio. Newton ha data una costruzione consimile, ma rappresentando con un quinto rettangolo il verde di mezzo, come semplice, secondo il suo premesso sistema. Per tal modo n'è risul- una confusione ed una dissonanza di fatti; come in dettaglio ho esposto tata nella seconda delle citate Memorie.

2.° Newton analizzò i colori delle lamine sottili, facendo cadere le sue sette luci prismatiche sopra le lamine sottili aeree fra un vetro piano e la convessità di una lente. Misurò i diametri degli anelli formati per ogni lu-

ce, e divisi fra loro da spazii oscuri; e dedusse quindi l'ordine di sovrapposizione che debbono avere quando la lamina è illuminata dalla piena luce. Adattò poscia quest'ordine alle grossezze della lamina, in cui i suoi sette colori vengono riflessi; e costruì una figura geometrica, per mostrare la composizione dei colori delle lamine sottili col mezzo dei colori divisi dal prisma: il che non prova niente che quelli da lui assunti del prisma fossero tutti semplici. Risulta da quella sua figura geometrica, che il verde della seconda serie di riflessione delle lamine sottili è quasi tutto il verde dello spettro prismatico. Ora essendo di fatto che nel luogo della lamina, dove viene riflesso quel verde, viene trasmesso un bel purpureo, composto, com'è noto, di violetto e di rosso; dunque il verde dello spettro prismatico è pur esso composto di giallo e di azzurro complementarii dei componenti del purpureo. Cosicchè lo stesso Newton ha data con ciò una prova della composizione del verde prismatico, che supponeva semplice; e non ha riflettuto che l'avere anche in quel luogo della lamina per complementario il purpureo, distruggeva la sua supposizione.

3.° Lo stesso Newton faceva passare un filetto di luce dello spettro prismatico per un forellino nel piano che riceveva lo spettro, dietro al qual piano il filetto diveniva un piccolo fascio divergente; indi faceva passare un filetto di quel fascio per un secondo forellino in un posteriore riparo, dietro il quale riceveva il raggio sopra un secondo prisma, che lo rifrangeva di nuovo; ed osservava l'effetto della seconda rifrazione sopra un terzo piano. Con questo mezzo egli ha mostrato che i raggi estremi dello spettro ricevuto sul primo piano, erano dotati di rifrangibilità molto diverse; e con questo da lui chiamato *experimentum crucis*, segnatamente nelle Appendici a' suoi lavori di Ottica, ha data la prova definitiva dei varii gradi di rifrangibilità che hanno i raggi di diversi colori costituenti la figura oblunga dello spettro.

Non si potrebbe collo stesso esperimento concludere che sia semplice un filetto di luce ricevuto sul secondo prisma, perchè questo non lo dividesse in due; giacchè se anche fosse composto, essendo i suoi componenti vicinissimi nello stesso spettro, non sarebbero dotati di rifrangibilità notabilmente diverse. Pure trattando col secondo prisma nel modo suddetto un filetto verde, Newton trovó che si separava un poco di giallo (Memoria del 1831., pag. 163.).

Dirò in fine, che io non sono riuscito a decomporre con un secondo prisma il purpureo dato da un prisma, quantunque sia composto di rosso e di violetto, come lo stesso Newton ebbe a riconoscere (Memoria del 1832, pag. 346.).

§. IV. Sunto di sistemi d'altri autori circa la composizione della luce, riferiti nella seconda delle citate Memorie.

È già qualche tempo che alcuni Fisici si sono resi indipendenti dall'autorità di Newton, non essendo contenti delle sette luci elementari da lui supposte, per farne un'analogia coi sette tuoni musicali. Basta, a dir vero, usare per qualche tempo il prisma senza quella prevenzione per disingannarsi. Tutti quelli che non si sono rassegnati all'autorità di Newton hanno ravvisato che i sette colori come elementari erano troppi. Wollaston li ridusse a quattro: *rosso, verde-giallastro, azzurro* e *violetto*. Kent, al contrario, li ridusse a tre soli, escludendo l'azzurro: *rosso, giallo verdastro* e *violetto* (Bulletin des Sciences de Ferussac. Sect. I. Mars 1824.). Anche Brewster ridusse a tre soli i colori elementari, ma non come Kent. I suoi sono: *giallo, rosso* ed *azzurro*; e fa che il violetto sia composto di azzurro e di rosso. Al che usa la stavaganza di fare che per tutta la lunghezza dello spettro prismatico vi siano le stesse tre luci colorate, con proporzioni crescenti e decrescenti in modo, che le massime loro intensità cadano in tre luoghi distinti. In questo modo fa giungere il rosso all' azzurro, per comporre con una parte di questo il violetto.

Fra i molti assurdi di questo sistema, sviluppati nella seconda delle citate mie Memorie, mi limiteró qui ad uno che basta; ed è quello di dare a ciascuno dei tre colori, supposto semplice ed omogeneo, tutti i gradi di rifrangibilitá importati dalla lunghezza dello spettro; ed insieme di dare a quantitá diverse dei raggi di ciascun colore gradi di rifrangibilitá minori e maggiori. Tanto la prima supposizione, quanto la seconda, sono senza ragione sufficiente, e sono insieme fra di loro contraddittorie.

§. V. Applicazione degli esposti principii sulla composizione della luce allo spettro veduto attraverso il prisma durante l'ecclisse totale del sole del giorno 8. Luglio 1842.

Ho detto nell'Articolo pubblicato nel Bim. I. 1842. degli Annali delle Scienze, e qui sopra citato, che quando l'ecclisse del sole fu totale, vi era attorno la luna un anello di luce assai languida. Quella luce era evanescente all'esterno, senza limite preciso; e la parte men languida vicina ad disco, che potesse dare un effetto sensibile col prisma, era molto ristretta in confronto del diametro della interna oscurità.

Guardando quell'anello a traverso un prisma orizzontale coll'angolo rifrangente in alto, ho veduto, discendendo, prima violetto, di sotto azzurro, poi una parte oscura, e di sotto un rosso crescente d'intensità al basso.

Essendo la oscurità di mezzo rotonda, i suddetti colori erano arcuati.

Ho poi ottenuto uno spettro consimile guardando a certa distanza, a traverso il prisma, un ristretto anello bianco di carta sopra un piano nero.

Ultimamente ancora meglio: usando un anello di carta grigia per imitare il languore di luce dell'anello attorno la luna, ho ottenuto a traverso un prisma il suddetto spettro. Il diametro esterno dell'anello era due centimetri e cinque millimetri; l'interno due centimetri e tre millimetri. A sei passi circa di distanza si presentò il seguente spettro attraverso il prisma, coll'angolo rifrangente in alto: di sotto rosso, di mezzo parte circolare scolorata, di sopra azzurro, e sopra l'azzurro il violetto.

I colori erano arcuati, e vi erano due piccoli tratti laterali verticali, nei quali sopra il rosso si vedeva un poco di giallo biancastro.

Secondo i principii posti al §. II., gli spettri colorati doveano essere due, corrispondenti alle due parti inferiore e superiore dell'anello. E infatti due risultavano, similissimi fra di loro, quando il prisma era molto vicino all'anello.

Ma, a causa della molta ristrettezza dell'anello, in ciascuno dei due spettri il giallo, anche alle più brevi distanze, era poco e verdastro, perchè trovavasi mescolato coll'azzurro; cosicché in ciascuno dei due spettri superiore ed inferiore, col nero di mezzo, vi erano, ascendendo, rosso, verde azzuro e violetto. Aumentando successivamente la distanza del prisma, avvenivano nei due spettri dei cangiamenti conformi alle leggi stabilite nel §. II., ed alla ristrettezza delle zone. Nel mescolarsi fra di loro i colori interni si componevano in due colori confinanti fra di loro: uno azzurro verdastro inferiore, ed un purpureo superiore, risultante dalla mescolanza del violetto inferiore col rosso superiore. Poi a maggiore distanza si sovrapponevano anche quei due colori; per lo che come complementarii sovrapposti svanivano, e restavano soltanto i colori esterni, rosso di sotto, azzurro e violetto di sopra, a sei piedi e mezzo circa di distanza, come ho detto.

È questo lo spettro colorato che assomiglia a quello veduto col prisma nell'ecclisse totale.

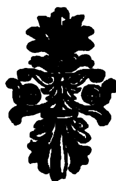
In quanto alla distruzione reciproca dei colori complementarii, è questa una ricerca importante, sulla quale darò in altro tempo i risultati delle mie esperienze.

Ho poi detto nel citato Articolo, che, secondo la Gazzetta di Venezia del 12. Luglio 1842., il sig. Prof. Magrini, guardando attraverso il prisma l'anello attorno la luna, pretende avere veduti *marcatissimi i tre colori di Brewster*, i quali sarebbero stati: rosso, giallo ed azzurro.

Il supporre nell'interno dell'anello alla parte inferiore sussistente il giallo sopra il rosso, ed il supporre abolito il violetto sopra l'azzurro al-

l'esterno dell'anello, sono due supposizioni del tutto contrarie ai principii ed alle esposte osservazioni; le quali mostrano invece, che trattandosi di un ristretto anello in piano oscuro, veduto attraverso il prisma, si distruggono infine coll'aumento delle distanze i colori interni all'anello, e si conservano gli esterni.

Qual'è poi la ragione che si decantano i tre colori di Brewster, invece che i quattro elementari da me determinati, a imitazione di quanto fu fatto anni sono nel Giornale astro-meteorologico che si stampa in Padova? Nessun'altra, senonchè quella che si tratta di me, e che il sistema dei tre colori è venuto dall'Inghilterra.



Memoria sopra la relazione esistente tra i movimenti progressivi dei corpi celesti secondari col movimento rotatorio del rispettivo corpo centrale, del sig. Barone De Biela.

Scilicet exiguum est et vasto ex aequore gutta
Quicquid sideriae de ratione tenes.
JOHANNES KEPPLERUS.

Io, fra tutti il men dotto, persino non bene in possesso della dolce Italiana favella, io stesso non so trovare discolpa al mio ardire di volere parlare in Aula tanto rinomata a questa rispettabilissima adunanza, che nell'imperiosità del mio ambizioso desiderio di essere ammesso tra voi, e di vedere segnato pure il mio, dopo i vostri chiarissimi nomi. Confessando la mia insufficienza ed affidandomi del tutto all'indulgenza vostra, vi presento una tenue Memorietta, che in questa bella Italia ebbe il suo nascimento:

Sopra la relazione esistente tra i movimenti progressivi dei Satelliti intorno ai Pianeti, e dei Pianeti intorno al Sole col movimento rotatorio di questi, riguardati come corpi centrali in riposo.

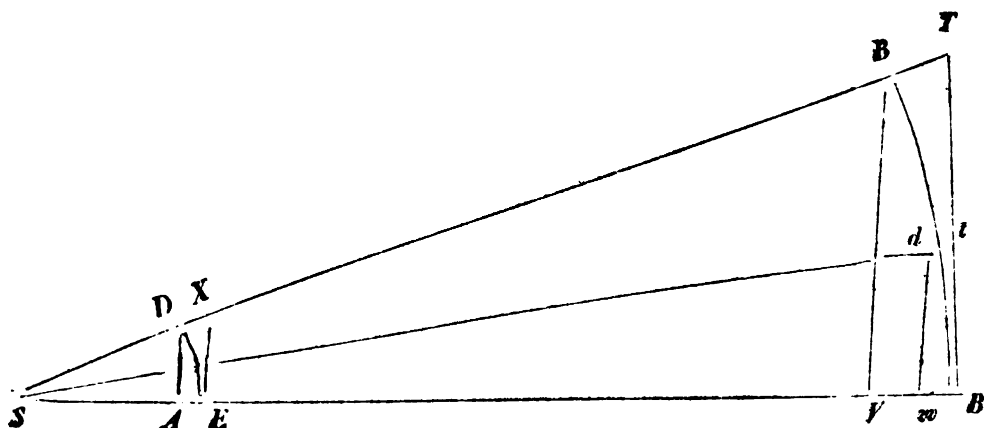
Nella seconda metà dell'anno 1826. ritrovandomi a Napoli, fui onorato della protezione degli Astronomi *Piazzi*, di eterna memoria, di *Brioschi* morto troppo presto alla scienza, di *Capocci* e *Del Rè* viventi ancora, e benemeriti per l'incremento della medesima; e fui protetto a segno, che mi venne conceduto ogni sera l'ingresso alla Specola di Capo di Monte, e l'uso degl'istromenti di primo rango colà adunati per reale munificenza.

Osservai una sera col rifrattore di Fraunhofer il Pianeta Giove, che, visibili tutti e quattro i Satelliti, stava in alto sopra il Vesuvio fumante. Fui colpito dal celere movimento di questi Satelliti, riconoscibile in pochi minuti con quel gran cannocchiale; fui colpito più che mai dalla grande vicinanza di questi Satelliti a Giove, e dal visibilissimo appianamento di questo Pianeta, testimonianza sicura della sua celere rotazione.

Deve esservi un rapporto tra questi fenomeni pensai, e questo rapporto non può aver per causa che una sola delle due forze, che producono il movimento dei Pianeti intorno al Sole, e dei Satelliti intorno ai loro Pianeti primarj; poichè la forza centripeta presso i corpi centrali non può produrre altro, che la loro forma di globo, ed in parte la loro densità.

Questa riflessione mi conduceva allo studio della seconda forza la quale è della più grande importanza pel sistema del mondo e per noi; poichè è dessa che impedisce la terra di cedere all'attrazione del Sole e di precipi-

tarsi in 64 giorni in esso; è desso che impedisce la Luna di cadere in 4 giorni e 20 ore sulla terra, e di fare inalzare l'Oceano sopra le nostre teste. Questa forza chiamata la forza tangenziale è la più potente che io conosca, poichè mentre la forza attrattiva del Sole non puó spingere la terra



Ora, siccome tanto i Pianeti come i Satelliti vanno in orbite molto prossimamente circolari (presso la orbite stessa di mercurio una delle più eccentriche, il rapporto del semiasse maggiore al semisse minore è come 80 a 78, 3, e se io ne faccio un disegno esatto, nessun occhio umano senza l'ajuto del compasso sarä capace a distinguere questa Elisse da un cerchio perfetto) siccome tutte queste orbite, dico, sono prossimamente circolari, e per produrre il movimento circolare nello spazio è necessario un rapporto

to molto preciso delle due forze generatrici delle sezioni coniche; diminuendo la forza centripeta in ragione dei Quadrati inversi delle distanze del corpo centrale: pure le forze tangenziali debbono diminuirsi in progressione regolare dal centro del sistema.

Nella Meccanica viene rappresentata nel parallellogrammo delle forze, che producono il movimento circolare, la forza tangenziale per la tangente di un piccolo arco, e per il seno verso di questo arco la forza centripeta. E siccome, *quando presso diversi cerchi i seni versi di piccoli archi sono in ragione dei quadrati inversi dei raggi, le tangenti dei medesimi archi stanno in ragione inversa delle radici quadrate dei raggi:* si conchiude *che le forze tangenziali presso diversi corpi secondarj di un medesimo corpo centrale pure debbono essere in ragione delle radici quadrate inverse delle loro distanze da questo corpo centrale.* Il nostro teorema viene dimostrato così:

Se il raggio SE è compreso *n* volte nel raggio SB, ossia $SB = nSE$, i seni versi AE e VB dei piccoli archi ED e BR sono ugualmente come i loro raggi ossia $1 : n$. Ma dietro la supposizione il seno verso Bw del piccolissimo arco Bd sta al seno verso AE del piccolo arco ED come $\frac{1}{n^2} : 1$ ossia come $1 : n^2$, vale a dire questi due seni versi stanno in ragione dei Quadrati inversi dei raggi. E siccome VB è di *n* volte più grande di AE così è $Bw : BV = 1 : n^3$. Ora poichè i seni versi nel medesimo cerchio sono in ragione dei quadrati degli archi, e presso degli archi così piccoli, pure come i quadrati delle tangenti, sarà $Bw : BV = Bd^2 : BR^2$

ossia $Bd : BR = \sqrt{Bw} : \sqrt{BV}$, sarà pure $Bd : BR = 1 : n^{\frac{3}{2}}$.

Ma $ED : BR = 1 : n$ ossia $\frac{BR}{n} = ED$; in conseguenza $Bd : \frac{BR}{n} = Bd : ED$,

$$Bd : ED = 1 : \frac{n^{\frac{3}{2}}}{n}. \text{ E siccome } \frac{n^{\frac{3}{2}}}{n} = n,$$

così Bd (ossia Bt) : ED (ossia EX) $= 1 : \sqrt{n}$,

ossia $Bt : EX = \sqrt{SE} : \sqrt{SB} = \frac{1}{\sqrt{SB}} : \frac{1}{\sqrt{SE}}$. q. e. d.

E se per due cerchi, dei quali i raggi sono 124 789 e 23 985 raggi terrestri, e per gli angoli = 299'',1 e 3548'',1 che sono le distanze medie di Giove e della Terra dal Sole e gli angoli descritti da ognuno di questi Pianeti in un giorno si calcolano tanto i seni versi ed i quadrati inversi delle distanze come le tangenti e le radici quadrate inverse, si ha:

Per il rapporto tra i Seni versi	*Giove*	*Terra*
Minuti secondi per un giorno	299.1	3548,1
Log. Seno	= 7.16125 . . .	8.23554
Log. Raggi	= 5.09617 . . .	4.37994
Log. Sen. x Raggio . . .	= 2.25742 . . .	2.61548
Log. Quadr.	= 4.51484 . . .	5.23096
Log. 2 Raggi	= 5.39720 . . .	4.68097
Log. Sen. verso = forza centripeta	= 9.11764 . . .	0.54999

Log. dell'exponente del rapporto . . 1.43235

ossia

Log. delle distanze . . .	= 5.09617 . . .	4.37994
Log. Quadrati	= 0.19234 . . .	8.75988
Log. Quadrati inversi . . .	= 9.80766 . . .	1.24012

Log. dell'exponente del rapporto come sopra . = 1.43246

E per il rapporto tra le tangenti sarà	*Giove*	*Terra*
Minuti secondi per un giorno	299.1	3548,1
Log. tangenti	= 7.16125 . . .	8.23560
Log. Raggi	= 5.09167 . . .	4.37994
Log. tangente per un giorno = Log. forza tangenziale	= 2.25742 . . .	2.61554

Log. dell'exponente del rapporto . . = 0.35812

ossia

Log. distanze	= 5.09617 . . .	4.37994
Log. Radici quadrate . . .	= 2.54808 . . .	2.18997
Log. Radice quadrata inversa . .	= 7.45192 . . .	7.81003

Log. dell'exponente del rapporto come sopra . = 0.35811.

È dunque dimostrato tanto per la forma che per l'esperienza, che in ogni sistema dal più interno corpo secondario sino al più lontano dal corpo centrale le forze tangenziali hanno una sola legge e palesano quindi una causa comune.

Vediamo che la energia di questa forza aumenta verso il centro del sistema, e possiamo conchiudere ancora per questa ragione, che la causa Comune presso il movimento dei corpi secondarj che si estende per tutto il sistema non avrà cessato di essere attiva pure sopra il corpo centrale.

Ma qui ogni analogia ci abbonda. La forza centipreta ha la sua causa nell'attrazione universale della materia; essa agisce continuatamente, in ogni

atomo della materia, verso ogni lato ed in ogni distanza; essa è una forza intrinseca, una forza fisica. Noi possiamo in ogn'istante ripetere l'esperienze di Galileo col pendolo e quella ancora di Newton col pomo cadente se vogliamo, o possiamo trovare per calcolo infallibile la caduta dei rimoti Saturno ed Urano in un minuto secondo verso il Sole. Della forza *tangenziale* invece, noi vediamo soltanto gli effetti; e la sua causa ha forse da gran tempo cessato di esistere. Non sappiamo con che mezzo questa forza agisca in distanza, quantunque vediamo che non agisce in distanze grandissime p. e. da un Pianeta all'altro, come agisce la forza *attrattiva* di Pianeti. Non sappiamo da dove sorga la forza tangenziale, se dal centro dei corpi centrali, o se siasi comunicata dalle regioni dei corpi *secondari* al corpo centrale. La Place nella sua ipotesi sull'origine del Sistema Solare pare che sia per l'ultima opinione. - Infatti se si riflette, che tutte le forze che agiscono da un centro verso una periferia debbono diminuire in ragione inversa delle distanze, e le forze che agiscono verso una superficie in tutti i sensi, debbono diminuire di energia in ragione dei Quadrati inversi delle distanze come l'ha dimostrato Lambert; e vedendo che le forze tangenziali diminuiscono in una progressione immensamente più lenta di quella con cui diminuiscono le forze attrattrive; si comprende che è mestieri di cercare la sorgente ossia causa della tendenza tangenziale dei corpi celesti *fuori* del centro dei sistemi, e di sospettarla forza Meccanica.

Se poniamo la Unità per il valore tanto di una come dell'altra di queste forze alla distanza di Urano, sarà per Saturno, Giove, gli Afferoidi, Marte, Terra, Venere e Mercurio la progressione delle forze centripete come 1; 4; 14; 48; 159; 381; 703; 2459; e la progressione delle forze tangenziali sarà come 1; 1,4; 1,9; 2,6; 3,5; 4,4; 5,1 e 7. Vedete che rapido incremento della forza centripeta verso il Sole, in confronto dell'incremento della forza tangenziale, ossia piuttosto che rapida diminuzione della forza centripeta in distanza dal Sole, in confronto della diminuzione della forza tangenziale colla lontananza dal Sole: in una parola, la diminuzione in distanza della forza tangenziale è come la radice biquadrata della diminuzione della forza centripeta.

Se la teoria, dopo di averci insegnata la legge della forza tangenziale fra i corpi secondari, che girano in diverse distanze intorno ad un corpo centrale, non ci insegna altro, cerchiamo sulla via della esperienza di andare avanti verso lo scioglimento della nostra quistione sul rapporto dei movimenti progressivi dei corpi secondari colla rotazione del corpo centrale. Confrontiamo a quest'uopo i sistemi della Terra, di Giove e del Sole.

Se esprimiamo le distanze in questi tre sistemi in semidiametri dei corpi centrali, vediamo subito che presso Giove il complesso dei Secondarj sta proporzionatamente molto più vicino al centrale, che il corpo secondario (la Luna) presso la terra; e presso il Sole al contrario il complesso dei Secon-

darj stà porporsionatamente molto più lontano. Poichè la distanza della Luna dalla Terra è 60 raggi terrestri, mentre la distanza del primo satellite di Giove è 6, e la distanza del quarto satellite è 26 raggi di Giove soltanto; e la distanza di Mercurio dal Sole é già 82 raggi solari, e la distanza di Urano è 4116 di questi raggi.

Tanto il Sole come Giove sono più grandi della Terra; la differenza delle proporzionate distanze dei corpi secondarj nei tre sistemi non proviene dunque dalla differenza della grandezza dei corpi centrali.

Se prendiamo per unità della misura delle distanze in vece del semidiametro del corpo centrale la radice cubica della sua massa, prescindendo dalla densità diversa dei tre suddetti corpi celesti, vediamo, che nemmeno dalla massa più o meno considerabile dipendono le distanze dei corpi secondarj; ma se confrontiamo il complesso di queste distanze presso ognuno dei tre corpi colla sua celerità di rotazione, vediamo subito che esiste una decisiva analogia. Giove ha una rotazione molto celere, ed i suoi secondarj gli stanno molto vicini; il Sole ha una rotazione molto più lenta della Terra, e le distanze dei Pianeti sono proporzionatamente molto più grandi.

Contentiamoci per un momento di avere stabilito, che la relazione tra la celerità del movimento progressivo dei corpi secondarj colla celerità di rotazione del corpo centrale esiste, e che la causa di ambedue i movimenti è od era attiva per tutta la estensione del sistema. È palese, che dove la rotazione del corpo centrale e con essa il movimento progressivo dei corpi secondarj è più celere (poste uguali le masse dei centrali ossia espresse le distanze in radici cubiche delle medesime in ogni sistema) dovevano essere posti i corpi secondarj più vicino al centrale.

Poichè dovendosi muovere i secondarj con più celerità fu necessaria una più grande forza attrattiva del corpo centrale onde tenerli in orbite circolari. Ma non potendosi aumentare la massa del corpo centrale, si doveva diminuire la distanza dei corpi secondarj da esso per ottenere in questo modo la maggiore attrazione.

Ammettiamo che la Terra avesse ricevuto nel momento del principio della sua esistenza un movimento più celere della rotazione; con essa Terra tutta la sua sfera di attività (vale a dire la Luna) avrebbe ricevuto un movimento progressivo più celere; e per muovere la Luna sempre in un'orbite circolare, sarebbe stato necessario una più grande forza attrattiva della Terra. Ma siccome la massa della Terra non si poteva aumentare, la Luna avrebbe dovuta essere posta più vicino, *e ciò in ragione del tempo di rotazione diminuito della Terra.* Poichè, se p. e. la celerità della rotazione della Terra fosse diventata doppia, ossia se il tempo di rotazione fosse diventato la metà del tempo di rotazione attuale, certamente la celerità della Luna non

si sarebbe ancor essa raddoppiata, o stata moltiplicabile per 2; ma siccome la forza tangenziale diminuisce soltanto in ragione della radice quadrata della distanza, come l'abbiamo veduto sopra, la celerità del movimento della luna sarebbe stata da moltiplicarsi soltanto colla radice quadrata di 2. Cioè, se la distanza della luna dalla Terra è 60.318 raggi terrestri, ossia 60,318 radici cubiche della massa terrestre (prendendosi per Unità tanto il raggio, come la radice cubica, tanto il volume come la massa terrestre) ed il tempo di rivoluzione della luna è $= 27.32166$ giorni, sarà la sua celerità $60.318 \times \frac{1}{27.32166} = 2.2077$, e la nuova celerità o forza tengenziale sarà $2.2077 \times \sqrt{2} = 3.1221$. Ed essendo le forze tangenziali in ragione delle radici quadrate inverse delle distanze, sarà la nuova distanza della luna $2.2077 : 3.1221 = \sqrt{\frac{1}{60.318}} : \sqrt{\frac{1}{x}} = 30.159$ raggi terrestri, che è la metá della distanza pristina della luna.

Se il Sole e Giove avessero pur essi intorno di sè un unico corpo secondario come la Terra ha una sola Luna, il confronto sarebbe più agevole, ma la natura non ci ha voluto tanto facilitare la cosa; questa gran madre ha voluto piuttosto creare la moltitudine di abitazioni tanto variate, che esistono fra il Sole ed Urano, che ajutarmi nelle mie indagini. Ma nel sistema del Sole tra Urano e Mercurio, e nel sistema di Giove tra il 1° ed il 4° Satellite deve essere un punto di mezzo, dal qual punto per la ricerca della legge di comunicazione della forza tangenziale al corpo centrale far si possa il confronto di questi due sistemi col sistema della Terra con l'unica sua Luna.

Per questa guisa ho trovato che la legge di dipendenza del movimento progressivo dei secondarj dal movimento rotatorio del corpo centrale, o viceversa se vogliamo, si lascia esprimere cosí: *I tempi di rotazione dei corpi centrali sono in proporzione col medio aritmetico delle distanze dei loro corpi secondarj, espresse queste distanze in radici cubiche della massa di ogni corpo centrale.*

Ma poichè puó essere qualche incertezza sopra i raggi dei corpi centrali, sopra le loro masse, e sopra le distanze dei corpi secondarj - incertezza che non esiste per i tempi delle rivoluzioni siderali - mi sono servito delle radici cubiche dei quadrati dei tempi siderii rivoluzione dei corpi secondari (che per la terza legge di Keplero devono stare in perfetta proporzione colle distanze vere espresse come ho detto) ed ho trovato che

la legge della dipendenza dei due movimenti si esprime ancora più esattamente nel modo seguente:

Fatta una progressione geometrica di 28 termini, dei quali il primo è la distanza del più vicino corpo secondario, ed il vigesimo ottavo è la distanza del più lontano di questi corpi, e preso il decimo settimo termine di questa progressione, esso sarà in esatta proporzione col tempo di rotazione del corpo centrale rispettivo. E questo termine è senz'altro il punto di mezzo fra il primo ed ultimo corpo secondario donde più sopra fu accennato.

Vediamo il grado di esattezza della nostra formula. I tempi di rotazione della Terra, di Giove e del Sole sono:

1 giorno, 0,414 di giorno e 25.5 giorni.

Il tempo della rivoluzione siderale della luna è di giorni 27.32166, e la radice cubica del quadrato di questo numero è = 9.0714.
I tempi delle rivoluzioni siderali del primo e dell'ultimo Satellite di Giove sono giorni 1.76914 e giorni 16.68877. Le radici cubiche di questi due numeri sono = 1.4628 e 6.5305. Fatta una progressione geometrica di 28 termini, della quale questi due numeri sono il primo e l'ultimo, il 17° termine sarà = 3.7523.

I tempi delle rivoluzioni siderali di Mercurio e di Urano sono giorni 87.9689 e giorni 30686,83; le radici cubiche dei Quadrati ne sono = 19.78 e 980,27; fatta la voluta progressione geometrica, ne sarà il 17° termine = 230,94.
I tre numeri 9.0711, 3.7523 e 230,94 stanno in ragione come 1,0.41364 e 25.458, vicinissimo come i suddetti tempi di rotazione.

Saturno col suo anello è un'anomalia fra i Pianeti. Se fosse permesso di prendere l'anello più interno, distante dal centro di Saturno raggi 1.48 per il più interno dei suoi corpi secondari, con un movimento intorno Saturno (secondo la terza legge di Keplero) di 6 ore 39', si otterrebbe, calcolando alla stessa maniera il tempo di rotazione di Saturno = 11^h 31'.

Col tempo di rivoluzione del 1° e del 6° Satellite di Urano si ottiene un tempo di rotazione di 1 giorno 5 ore e 14 minuti.

La spiegazione della causa fisica della nostra regola empirica non è troppo facile. Sappiamo che le distanze progressive dei Pianeti da Mercurio ad Urano seguono una certa progressione composta giá da Keplero trovata. Più esattamente ancora seguono queste distanze ad una progressione geometrica pura da ☿ a ♀, da ♀ a ♂, da ♂ agli Asteroidi, dagli Asteroidi a ♃, da ♃ a ♄, e da ♄ a ♅ ommettendo la Terra. Le grandezze dei Pianeti crescono generalmente da ☿ sino a ♃, e diminuiscono da ♃ sino ad ♅. Pare che l'incremento dei corpi secondarj partendo dal corpo centrale fino ad una certa distanza, dalla quale queste grandezze diminuiscono nuovamente

sia regola ancora pei sistemi di Giove, Saturno ed Urano; ed è cosa particolare, che il termine 17° della nostra progressione cada ad un dipress verso la distanza del corpo secondario più grande.

Il tentativo di una spiegazione di ciò sarà fatta per me quanto meglio si potrá un tempo per iscritto, in cui mi sarà concesso di estendermi a mio bell'agio, il che non puó di presente avvenire senza espormi a certo pericolo di recar noja a questa dottissima Adunanza.

Stimatissimo Sig. Barone.

Le osservazioni sulle nozioni teoriche alle quali feci allusione nella seduta del 27 corrente sono relative alla confusione che nasce dall'aver egli impiegato il nome di forza tangenziale per quello di velocità. La forza nel significato adottato esprimendo la causa che fa cambiare ad ogni istante la velocità, ed essendo nelle orbite circolari la velocità costante ne viene che la forza tangenziale, o nella direzione della tangente, è nulla e non era senza sorpresa che si poteva sentirla valutata coi numeri riferiti.

Rettificata questa denominazione non gli sarà difficile di scorgere che il teorema del quale egli ha annunciato d'aver dato la dimostrazione non è altro che il notissimo teorema che nelle orbite circolari il quadrato della velocità è in ragione inversa dei raggi. Nelle orbite paraboliche la velocità è invece il doppio di quella che compete nelle orbite circolari alla stessa distanza dal Sole. Le orbite dei pianeti essendo presso che circolari e quelle delle Comete presso che paraboliche se si vuole supporre che originariamente sia stata impressa una velocità ai corpi componenti il sistema solare, ne seguirebbe che essi sono stati cacciati, o con una velocità il cui quadrato sia in ragione inversa della loro distanza dal Sole, o con una velocità il cui quadrato sia il doppio della precedente. Questa particolarità deve probabilmente essere connessa con qualche circostanza singolare della loro formazione che ci sarebbe dato di scoprire se potessimo risalire all'origine cosmologica di questi corpi. La presente riflessione si trova esposta nelle lezioni manoscritte che molti dei miei scolari possedono, ma essa è tanto ovvia, che m'immagino che alcuno l'avrá fatta prima di me.

In quanto alla nuova legge da lei osservata relativa alla velocità di rotazione dei corpi primarii colle velocità corrispondenti ai loro corpi secondarii, dipendendo dai rapporti numerici trovati, ella ben vede che possiede

quelle generalità, a cui la verificazione dei suddetti rapporti si estende.

Pregandola a voler considerare le precedenti riflessioni come dettate dal sincero desiderio di porre in chiara luce le belle verità che rilucono nella Meccanica celeste, desidero che sia ben persuaso che non è in me minore la stima ed il pregio che faccio delle indagini con i di cui trovati va arricchendo la Scienza.

Sono

di Lei

Devotiss. ed Umiliss. Servo
O. F. MOSSOTTI.

Padova li 30. Settembre 1842.

Risposta del Barone Biela, alla lettera del profess. F. O. Mossotti in data 30. Settembre 1842.

Fu stabilito tra noi innanzi a pubblico numeroso nella seduta degli Scienziati in Padova li 27 Settembre p. p. che le obbiezioni cui Ella annunziava di aver a farmi non meno che la mia risposta dovrebbero esser fatte in un giornale scientifico, al quale scopo venne scelto quello del sig. Dot. *Ambrogio Fusinieri* il quale vi acconsentì. Credo dunque, che Ella non mi abbia mandato la sua lettera in data di Padova li 30 Settembre, ricevuto li 4 Ottobre, che coll'idea, che io dovessi procurarne la inserzione insieme colla mia difesa nel suddetto giornale, come lo faccio adesso.

Non posso credere di aver dato occasione al nascimento di confusione nè di aver cambiato i nomi di due cose diverse, poichè ho detto soltanto *spazio percorso in un minuto secondo in virtù della forza tangenziale, e rappresentando nel moto circolare la tangente di un piccolo arco la forza tangenziale ed il seno verso la forza centripeta, queste due forze sono in ragione pur esse di queste due linee.* E pure se, per abbreviare, avessi dato a dirittura il nome di forza tangenziale allo spazio percorso in un minuto secondo, ossia alla velocità momentanea, non trattandosi di metafisiche distinzioni, non sarebbe insorta alcuna confusione. Il *Mozzoni* dice nella sua Fisica generale Ed. IV. p. 20, – „ *La forza motrice è uguale al prodotto della massa nella velocità* – „ quindi, parlando soltanto di mobili o non di masse, avrei potuto dire anch'io la forza motrice è uguale alla velocità. *La Place* dice „ *La force n'etant connue que par l'espace qu'elle fait decrire dans un temps*

déterminé, il est naturel de prendre cet espace pour sa mesure ." *La vitesse étant proportionelle à la force, ces deux quantités peuvent être représentées l'une par l'autre* " - „ *La force accélératrice se combine avec la force tangentielle, et fait décrire la diagonale du parallellogramme dont les côtés representent ces dues forces* " -. Exposit. Ed. IV. p. 148, 151, 159.

Credo che le parole: Prima impulsione, forza motrice momentanea, velocità impressa e forza tangenziale - parlando delle orbite dei corpi celesti sieno sinonimi; (Dice il *Cagnoli* nelle Notiz. Astronom. §. 661. „ La prima impulsione sia dunque la forza motrice momentanea." Il *Mozzoni* nell'opera accennata p. 221 dice: „ Se la grandezza della forza centripeta è data, e costante rispetto alla distanza in cui si trova il mobile, non vi ha che un certo grado di velocità impressa che possa produrre il moto circolare." Forza tangenziale" dice il *Piazzi* nelle Lezioni elementari di Astronom. (Lib. IV. Cap. III); ma parlando di forza tangenziale e forza centripeta, vale a dire di due forze *eterogenee*, una *momentanea* e l'altra *continuata*, credo che sia fare confusione il dire che la forza è la causa che fa cambiare ad ogn'istante la velocità, poichè questo non si può dire di tutte e due, ma solamente della seconda di queste due forze.

Finalmente il dire: - La forza tangenziale o nella direzione della tangente è nulla, poichè nelle orbite circolari la velocità è costante - mi sembra una invenzione affatto nuova; si potrebbe dire piuttosto che nelle orbite circolari la forza tangente è *tutto*, poichè in questo caso, essendo la forza centrifuga sempre uguale alla forza centripeta, l'effetto acceleratore di quest'ultima diventa *nullo*. Dice il *Mozzoni*. - » *Lo sforzo che fa un mobile che movesi in linea curva chiamasi altresì forza tangenziale. Ben si scorge che nel circolo questa forza non differisce dall'impulso primitivo, che persevera, come si è detto, quando si prescinde da un ostacolo qualunque.* " - p. 222 dell'opera sudetta.

Anche senza rettificare la mia nominazione, la quale come abbiamo veduto non ha bisogno di rettificazione, il teorema del quale ho annunziato e ho dato la dimostrazione, nella forma da me creduto più conveniente per condurmi alla conseguenza: *che in ogni sistema dal più interno corpo secondario sino al più lontano dal corpo centrale le forze tangenziali hanno una sola legge, e palesano quindi una causa comune per tutti questi sistemi* (Si sa che Laplace nella sua ipotesi sull'origine del sistema Solare dà una altra causa primitiva al moto dei Pianeti intorno al Sole, ed una altra al moto dei Satelliti intorno ai Pianeti.), *e crescendo la energia delle forze suddette verso il corpo centrale, possiamo conchiudere, che questa causa non avrà cessato di esser attiva pure sol corpo centrale* - è un poco diverso dal teorema che nelle orbite circolari il quadrato della velocità è in ragione inversa dei

raggi; ne segue peró certamente. Ella vede meglio di ogn'altro, Sig. Professore, che io non poteva servirmi a dirittura del noto teorema, poichè allora qualcheduno con un po di diritto avrebbe potuto rimproverarmi di aver usato la parola forza tangenziale invece della parola velocità. Ma, Sig. Professore, di ciò non si tratta; si tratta solo, se Ella ha avuto ragione di esporre nella seduta del 27 Settembre che la progressione della diminuzione delle forze tangenziali in distanza, ed il rapporto della forza tangenziale alla forza centripeta da me esposte sieno erronee. Ella deve o provare la la sua asserzione palesando i suoi propri risultati migliori, o dichiarare che i miei erano esatti! - Su tanto Ella doveva spiegarsi in questo giornale, non già in una lettera diretta a me, in cui si fa lecito persino di negare l'esistenza della forza tangenziale nel moto circolare.

Io la invitai di prendersi la mia Memorietta per rileggere i miei esposte numerici, e non già per disturbarla di una critica sopra tutta la memorietta. Se avessi voluta avere una siffatta, critica avrei forse prima riletto io stesso quel tenue lavoro, e pregato di occuparsene qualche astronomo di profondo sapere - dei quali ho la felicitá di conoscere alcuni.

Ma avendo io una volta promesso in pubblico di risponderle, proseguo. Delle Comete non ho parlato per tre ragioni, 1. Perchè avendo annunziato di voler parlare dei movimenti progressivi dei satelliti e dei pianeti, io non aveva bisogno di parlarne. 2. Poichè non azzardo mica di chiamare le Comete corpi secondari del Sole, essendo venuta una volta una Cometa non si sa da dove, e fare due giri di 5 anni e mezzo intorno al Sole, per andarsene non si sa a dove; ed essendo venute molte altre Comete, che non si sa se, e quando saranno per ritornare. 3. Poiché non parlo volontieri delle Comete, essendo molto ignorante su questo Capitolo, a segno di non saper nemmeno se le Comete hanno ricevuto il loro impulso primitivo in vicinanza del perielio, e se tutte abbiamo un aphelio. Ma credo di aver sentito parlare della piccola diversità, che le orbite delle Comete non sono paraboliche che in una piccola parte soltanto, invece che le orbite dei Pianete e dei Satelliti sono presso che circolari in tutto la loro totalitá.

Credo di buon grado che la particolarità che le Comete vicino al loro perielio hanno una velocitá tutta differente dalla velocità dei Pianeti nella stessa distanza dal Sole, ha dato occasione a Lei di fare la riflessione sull'origine cosmologica di questi corpi, che si trova esposta nelle lezioni manoscritte che molti dei suoi Scolari possedono; io pure m'immagino che alcuno l'avrà fatto prima di Lei, e se non m'inganno un certo tale ne parla in una certa esposizione cominciando colle parole: - „ *Dans notre hypothèse les comètes sont étrangères au système planetaire.* " -

In quanto alla nuova legge da me osservata relativa alla velocità di ro-

tazione dei corpi primarj colle velocità corrispondenti altri corpi secondarj. dipendendo dai rapporti numerici trovati, vedo, che possiede quella generalitá, che ha il moto presso che circolare dei Satelliti e dei Pianeti nel nostro sistema Solare, con che nel frattanto mi voglio contentare.

Pregando il sig. Profess. Mossotti a voler considerare le precedenti risposte come dettate dal sincero desiderio di veder posti in chiara luce i primi elementi della Meccanica Celeste, e la diversità delle forze; desidero che sia ben persuaso che non è in me minore la stima ed il pregio che faccio delle riflessioni che si trovano esposte nelle lezioni manoscritte che molti dei suoi scolari possiedono. E prendendo commiato per sempre mi segno

di Lei

Sincerissimo Servitore

BIELA.

Rovigo li 10. Ottobre 1842.

Nota del Dott. Francesc' Orazio Scortegagna sopra le Nummoliti.

(Letta nel giorno 16. Settembre 1842. nella Sezione di Zoologia in Padova, seguita da un' Appendice).

Debbo rassegnare a questa Onorevolissima e Rispettabilissima Sezione di Zoologia le mie deduzioni intorno alla Questione che nello scorso anno mi fu promossa intorno a queste petrificazioni: e ciò conforme a quanto fu deposto negli Atti della Terza Riunione degli Scienziati Italiani nel 1841 stampati in Firenze e da me ricevuti in questi ultimi giorni.

Le mie deduzioni si fondano sulla recente ragguardevole Opera del sig. Alcide D'Orbigny intitolata *li Foraminiferi dell' Isola di Cuba*, stampata a Parigi nel 1839. In quest' Opera si prese ad osservare immensa quantitá di conchiglie talmente piccole che non riescono discernibili nelle forme loro senonche coll'ajuto di acuta lente o col microscopio. Hanno desse un forellino, dal quale presero il nome di *Foraminiferi*. Questo forellino, dice l'Illustre Autore riesce sempre visibile nell'età giovanile, e sovente viene mascherato nell'età adulta; ma non fa sapere sino a quale grandezza le Nummoline adulte giungano, allorquando rimangono otturate, ossia a quale estensione di diametro si trovino, allorchè vengono mascherate: ad ogni modo questi caratteri si debbano riferire al genere Nummolina. Delle Nummoliti fossili Egli non parla, mentre, se questo procedimento avesse luogo nelle grandi Nummoliti, l'avrebbe dichiarato; ma non potea dichiararlo, poichè abbisognerebbero delle osservazioni positive per rilevare l'andamento col quale le grandi Nummoliti giunsero dallo stato della loro nascita allo stato della loro adulta età. E per vero dire che il sig. D'Orbigny non abbia voluto inchiudere nel genere o nel sottogenere della sua Nummolina, le grandi Nummoliti, lo si rileva dalla fatta dichiarazione alla pagina XII. dell'introduzione di detta Opera, dove così egli si esprime „ *pour bien connoître l' ensemble des Foraminifères nous allons commencer pour jetter un coup d' œil rapide sur les travaux dont ils ont été l' objet, sans y comprendre neammoins les Nummolites*.

E chi crederebbe che dopo tale dichiarazione il sig. D'Orbigny nella Sinonimia del genere V. dei Foraminimeri stabilito per la sua Nummolina siasi indotto ad inchiudere la *Nummolia* di Monfort, la *Nummolite* di Lamarck, la *Nummolite* di Blainville, insomma la *Grande Nummolite fossile?* Avrà egli ciò fatto ad oggetto di por termine alle controvversie intorno a queste pie-

trificazioni? Per le cose dette di sopra tal pensamento non è bastantemente fondato, nè può aver luogo un'analogia per la differenza dei principali caratteri. Ma sentiamo i caratteri da esso assegnati alla sua Nummolina: Egli la dice *Conchiglia* libera, equilaterale orbicolare o discoidea, con giri vicinissimi, numerosissimi, l'ultimo giro sempre marcato nell'età giovanile, spesso impossibile a ritrovarsi nell'età adulta. *Cellule* piccole, corte, avvicinate, numerosissime, l'ultima facendo risalto nella gioventù, poco distinta nei vecchi individui. *Apertura* trasversale, lineare contro il giro della spira, sovente mascherata nell'età adulta. „ L'analisi di questi caratteri induce a confermarli esclusivamente propri delle Nummoline viventi, o delle loro Conchiglie spogliate dell'animale, di cui l'Autore non porge chiara notizia per far conoscere a qual famiglia appartenga. In quanto poi alle grandi Nummoliti petrificate Egli non può asserire che avessero nella loro gioventù una qualche apertura o boccuccia, non mai veduta dai più distinti Naturalisti, e quindi non potrebbe asserire che siasi in seguito mascherata. Di più non fa conoscere in che consista questa maschera, la quale non fu mai conosciuta dai Naturalisti ed è fuori d'ogni dubbio che le Nummoliti *levigate* denominate dal professore Catullo *Onychomorphe* non hanno spire, nè cellule, nè sifone, nè apertura o boccuccia veruna. Valga per tutti gli Autori il riportare ciò che ne dice il sig. Blainville „ *Nummolite* „ *Nummolites. Coquille lenticulaire; bombèe sur les deux faces, amencie sur les bords et n' offrent a' l'exterieur aucune trace de spire ni même d'ouverture* „ poscia soggiunge „ *toutes les espèces sont fossiles.* " Per il che si dee ritenere che dalla sinonimia della *Nummolina* del sig. D'Orbigny debbano escludersi le *grandi Nummoliti* dei sigg. Brugnière, Monfort, Lamarck, Blanville, il che viene ad essere confermato dalla Nota posta in calce alla pagina X. dell'opera citata del sig. D'Orbigny dove conchiude „ *Nous ne comprenons dans cette revue que les foraminifères ordinaires, et non les Nummolites assez grosses pour être observèes même du temps de Strabon, et qui ont depuis été le sujet de controverses curieuses.* „ Ella fu dunque una deduzione fallace quella con la quale il professor Genè volle sostenere l'identità delle grandi Nummoliti fossili colla Nummolina del sig. D'Orbigny.

Similmente fallace si fu l'amalgama che volle istituire il sig. Avvocato Giovanni Michelotti col riunire anche esso le *Nummoliti* grandi petrificate nel genere *Nummolina* d'Orbigny, da cui sembra averla copiata: mentre nel suo Saggio Storico sui *Foraminiferi*, ch'egli invece chiama *Rizopodi* (parola presa ad imprestito dal sig. Dujardins, di cui sembra aver egli seguito le traccie) il qual Saggio trovasi inserito nel Tomo XXII. delle Memorie della Società Italiana delle Scienze, Modena 1841. nel quale così si legge: Genere *Nummolini D'Orbigny, Nummolina Soverby, Nummolites Auctorum.*

Breyn. De Saussure, Lamarck. " Dietro questa Sinonimia segue la descrizione „ *Testa lenticulari, depressa, versus marginem attenuata, spira interna discordea multilocularis, tabulis plurimis obtecta, anfractuum pariete producto, apertura evanida.* "

Sicchè se quest' *apertura evanida* egli la potè seguire colla osservazione e riconoscere accaduta nelle invecchiate Nummoline del sig. D' Orbigny, non vi sará che dire, mentre le Nummoline o viventi o petrificate non formano l'oggetto delle mie perquisizioni. Se poi intende di render comune alle grandi Nummoliti il deperimento dell'apertura, il che dalla sua *sinonimia* conseguirebbe, allora valgono anche contro di Lui gli obbietti medesimi testè pronunziati per dimostrare l' insussistenza della superiormente confutata induzione del sig. Presidente della ridetta Sezione Zoologica. Per ultimo si ritenga, che nè il sig. D' Orbigny, nè il sig. professore Gené, nè l'avvocato Michelotti poterono comprovare l'identità delle Nummoline viventi o fossili colle grandi Nummoliti petrificate.

Nella Fisica e nella Storia Naturale si richieggono fatti, ed osservazioni verificate, e non supposizioni. Rimangono dunque a farsi ulteriori indagini intorno alle grandi Nummoliti pietrificate, ed io propongo di occuparmene, allorchè mi giungeranno da Parigi li modelli che lo stesso signor D' Orbigny fa costruire in legno da vario tempo da me ricercati, perchè servano di confronto per istituire nuove osservazioni sulle grandi Nummoliti pietrificate.



Segue l'Appendice con la quale sono confutate le obbiezioni del Chiarissimo Sig. Co: C. Porro.

Quantunque per rispondere alle osservazioni del sig. Co: Porro lette alla Sezione di Zoologia di Padova nel 27. Settembre di quest'anno *intorno alla nota delle Nummoliti* io mi sia riservato l'adempimento in occasione della futura riunione degli Scienziati Italiani, che si terrà in Lucca nel prossimo venturo anno 1843. pure giacchè mi viene il destro, penso disimpegnarmene prontamente servendomi delle stampe di questo accreditato giornale.

Prego il benevolo lettore riconoscere che il tema della mia lettera ha consistito nel sostenere, che *le grandi Nummoliti* fossili non possono stabilirsi *identiche* colle *Nummoline* viventi, e neppure per gli stessi motivi con i gusci o naturali o petrificati delle medesime. Ma per abbattere questo mio semplicissimo assunto il sig. Co: Porro narrò in sostanza, che io ammetteva una differenza fra i *Cefalopidi* delle Nummoliti e fra quelli delle *Nummoline*: discorso affatto erroneo, mentre nella mia nota superiormente riportata non si trova una sola volta, anzi giammai, fatta menzione dei *Cefalopidi*. Nè potea nominarli, poichè il testo della mia Lettura intavolata nello scorso anno in Firenze, stampato poscia negli Atti, e riportato dal sig. Co: Gosiste in un *tentativo diretto ad investigare a qual Classe ed a quale famiglia nel sistema di Lamarck possi aver appartenuto l'animale delle Nummoliti?* Ora come puó asserire il sig. Co: Porro, ch'io siami accinto a provare che l'animale, ch'io proposi d'investigare, abbia ad essere un Cefalopede, od un Mollusco, quasi che per riguardo a questo ne venisse legittima conseguenza, che un animale avente due Valve debba essere necessariamente un Mollusco? Basterebbe aver accennato sì gran discrepanza di fatti per giudicare del resto; ma non debbo lasciar correre altri traviamenti.

Il sig. Co: Porro s'infinge non essersi chiarito intorno alle mie deduzioni, quantunque chiare ed intelligibili, che peró viene indotto *a saltar di piè pari l'argomento della critica sistematica*, com'egli chiama il mio ragionamento. E quindi, con ripetizion di principio, prendendo per dimostrato ciò che rimane a provarsi, cerca di ripararsi all'ombra del pieno accordo delle altrui opinioni; troppo debil riparo in ordine a' fatti di Storia Naturale.

Inoltre si trattenne ad incolpar di riverbero il sig. Profess. Catullo e me direttamente per cagione di un da lui creduto abbaglio, cioè che la Nummolite *onycomorfa* del Profess. Catullo da me chiamata Nummolite *popiracea* sia un *polipajo orbicolare* invece che una vera Nummolite; mentre con tale dichiarazione mostrò di non conoscere detta specie di Nummolite, ed osò

non pertanto, sospettare l'uno, e l'altro capaci d'incorrere in un sì grossolano sproposito.

Passa poi il sig. Co: Porro a far conoscere la sua erudizione sui recenti lavori intorno ai Cefalopidi, ai Rizopodi, agl'Infusorj del sig. Alc. D'Orbigny, del sig. Dujardins, e d'altri, riportati anche in parte del sig. Avvocato Michelotti, lavori ch'io tengo pur in grandissimo conto, siccome onoro, e venero quei rinomatissimi Autori.

Sicchè avendo ribattuto anche ciò ch'era estraneo al mio assunto, che non restò minimamente infirmato, mi confido che la mia nota possa procacciarsi l'attenzione dei buoni Zoologi e dei discreti Geologi, parlo di quelli che non isposarono pregiudizj, di quelli che non sono seguaci nè partigiani di uomini sedenti in alti seggi, di quelli che non giurarono in *verba magistri*.

Il sig. Co: Porro termina la tenzone, alla quale Ei mi provocò, coll'addossarmi un debito assai maggiore di quello che mi assunsi, mentre nulla più proposi, se non che un *tentativo diretto* ad *investigare* ecc. il quale non mi obbliga ad aver rinvenuto od a rinvenire; il qual tentativo proposto, ma però senza impegno di riuscirvi, consisterà in una ipotesi; ipotesi non immaginata d'altri, per quanto mi sappia: che però il determinare positivamente la natura dell'animale delle grandi Nummoliti, al qual cimento vorrebbe costringermi il sig. Co: Porro, lo credo impossibile. Io dunque mi atterró a corrispondere al mio tentativo, il meglio che per me sarà possibile. La qual soluzione, se il sig. Co: Porro si fosse compiaciuto di attendere, non avrebbe avuto ad affaticarsi colle sue non ben considerate espressioni proferite alla dotta Sezione Zoologica, ed avrebbe evitato di essere rispettosamente per altro, riconvenuto.

Appendice al Nuovo Calcolo delle funzioni ascendenti e discendenti, ossia Calcolo divisionale di Girolamo Ceroni Dott. in Matematica.

Alla Memoria che ho testè pubblicata in questi Annali col titolo: *Nuovo Calcolo delle Funzioni ascendenti e discendenti, ossia calcolo divisionale* alcune cose mi restano ad aggiungere, le quali verrò esponendo in questa appendice, sia per illustrare vie meglio i principii, come per adempiere in ogni parte il mio assunto, quale fu di dimostrare che il Calcolo Sublime di sua natura richiede il soccorso non già della somma e della sottra, ma della moltiplica e della divisione per giugnere direttamente e coi soli mezzi dell'Algebra alla ricerca degli elementi, a cui mira l'oggetto precipuo di quel calcolo.

1. Per la chiara intelligenza ed applicazione della definizione (§ 1.) bisogna distinguere la discendente della funzione dalla discendente della variabile. La discendente della variabile è sempre eguale all'unità, purchè la variabile non sia essa stessa funzione di altra quantità. Infatti se

$$y = x$$

ed x non sia funzione di altra variabile, e perció un fattor semplice sará

$$dy = \frac{x}{x} = x^0 = 1$$

cioè $\qquad d.x = x^0 = 1$

Parimente se $\qquad y = x + a$

ed x non sia funzione di altra quantitá ed a una costante qualunque, $x+a$ sarà fattor semplice, e perció

$$dy = \frac{x+a}{x+a} = (x+a)^0 = 1$$

2. Se un fattor semplice come $x+a$ è composto di due parti una variabile, l'altra costante la discendente è la stessa come se quel fattore fosse od x, od a, cioè tanto se sia variabile. come se sia costante; basta solamente che sia fattor semplice, come $x+a$, si prende di mira piuttosto la x che la a si scriverá

$$d(x+a) = dx = 1$$

E se la quantità principale che in quel fattore si considera è a sará

$$d(x+a) = dx = 1$$

3. Sí nell'uno che nell'altro caso bisogna solamente avvertire che ritornando dalla discendente di un fattor semplice, allo stesso fattore vi è da ag-

giungere una quantità o costante o variabile che può essere svanita nel prendere la discendente.

4. Così se un fattor semplice è composto di due parti, fossero pur esse variabili, sarebbe sempre

$$d(x+y)=\overset{o}{(x+y)}=1.$$

E siccome $$\overset{o}{(x+y)}=\overset{o}{x}=\overset{o}{y},$$

così qualunque delle due quantità si consideri di preferenza nel fattore

$$x+y,$$

purchè questo sia semplice, e per conseguenza x ed y sieno indipendenti fra loro, e non sia x od y funzione di altre quantità avremo sempre

$$d(x-y)=dx=dy=1$$

Fuori del caso in cui trattisi di un fattor semplice non si potrà in generale stabilire che la discendente sia eguale all'unità.

5. Egli è perciò che ove sia

$$y=pqr$$

e p, q, r funzioni di x, nessuna delle discendenti dp, dq, dr è eguale all'unità, e la discendente di y, per la definizione viene così espressa

$$dy=pqdr+qrdp+prdq$$

Ma se invece avremo

$$P=abc$$

ed a, b, c sieno fattori semplici, non aventi dipendenza fra loro nè con altre quantità sarà

$$da=1,\ db=1,\ dc=1$$

e per conseguenza

$$d.P=ab+bc+ac$$

Così nel caso di

$$y=x^3$$

essendo x fattor semplice e perciò

$$dx=1$$

abbiamo

$$dy=x^2+x^2+x^2=3x^2$$

sotto intendendosi

$$dx=1,$$

ovvero

$$dy=3x^2dx$$

6. Qui merita di essere osservato come per mezzo delle funzioni discen-

denti, senza punto deviare dai principii dell'algebra elementare, si ha pronto e facile il modo di conservare le traccie dei fattori che per la divisione vengono eliminati dal calcolo. Imperciocchè scrivendo

$$dy=adx$$

si vede tosto che a apparteneva al prodotto ax oppure al prodotto

$$a(x+b),$$

sendo che la funzione ascendente di dy può essere del pari x ed

$$x+b.$$

Quindi è che dalle funzioni discendenti si può risalire alle funzioni ascendenti, ma questa operazione inversa è necessariamente men facile ad eseguirsi per la indeterminazione del fattor semplice di cui non serbasi le più volte che in parte il vestigio.

7. Se dunque in generale abbiasi

$$y=\phi(x)$$

ed x non sia funzione di altra quantitá sarà

$$dx=1$$

Ma se due quantità come y ed x hanno fra loro una mutua dipendenza si può dire egualmente che y è funzione di x, o che x è funzione di y, e ciò a seconda che si considera y come determinata da x ed x determinata da y. Se si suppone x determinata da y, cioè

$$x=\psi(y)$$

sarebbe in tal caso y fattor semplice rispetto ad x e quindi

$$dy=1$$

8. Parimente se fosse

$$z=\phi(y),\ z=F(x) \text{ ed } y=\psi(x)$$

è chiaro che y ed x sarebbero fattori semplici rispetto a z, ed x rispetto ad y. Quindi si avrebbe facile il modo di ricavare la discendente di y per x, qualora non si potesse direttamente ottenerla dalla relazione

$$y=\psi(x).$$

Imperciocchè supponiamo di saper determinare la discendente di z dalle prime due relazioni e di avere

$$dz=\phi'(y)dy$$
$$dz=F'(x)dx$$

Per la mutua dipendenza fra y ed x avremo anche

$$\phi'(y)dy=F'(x)dx$$

e sarà dy oppure dx eguale ad uno, secondo che si consideri, o la x espressa per y, o la y espressa per x. Se sarà y espressa per x sarà

$$dx=1,$$

e perció

$$dy=\frac{F(x)}{\varphi'(y)}$$

quindi per mezzo della

$$y=\psi(x)$$

eliminando la y avremo dy espressa in funzione di x

9. Quando una funzione è intera e razionale, come

$$y=x^m$$

in cui m é intero e positivo chiaro apparisce dalla definizione essere

$$dy=mx^{m-1}dx$$

e

$$dx=1.$$

Ora pel §. 7. se la x fosse invece espressa per y, cioè se x è funzione di y, avremo

$$dx=\frac{dy}{mx^{m-1}}$$

e

$$dy=1.$$

Inoltre

$$x=y^{\frac{1}{m}}.$$

Perciò eliminando la x risulterà

$$d.y^{\frac{1}{m}}=\frac{dy}{my^{\frac{m-1}{m}}}=\frac{1}{m}y^{\frac{1}{m}-1}.dy$$

Per questa semplice conversione si passerebbe dalla discendente di una funzione razionale positiva alla discendente di una funzione irrazionale pura positiva.

E per generalizzare la questione altro non resta che fare

$$z=y^{\frac{1}{m}} \quad \text{e} \quad z^n=y^{\frac{n}{m}}$$

per cui avremo

$$d.z^n=nz^{n-1}dz$$

ovvero

$$d.y^{\frac{n}{m}}=ny^{\frac{n-1}{m}}d.y^{\frac{1}{m}}$$

quindi sostituendo il valore trovato di

$$d.y^{\frac{1}{m}}$$

sarà

$$d.y^{\frac{n}{m}}=\frac{n}{m}\,y^{\frac{n-m}{m}}dy.$$

Allo stesso risultato si perverebbe mediante l'osservazione del §. 8 Poichè se fosse

$$u=y^{\frac{n}{m}}$$

avremo

$$u^{m}=y^{n}.$$

E posto

$$z=u^{m}\ ;\ z=y^{n}$$

per essere m, n interi e positivi si otterrebbe

$$dz=mu^{m-1}du$$

$$dz=ny^{n-1}dy$$

e perciò

$$mu^{m-1}du=ny^{n-1}dy$$

da cui

$$du=\frac{ny^{n-1}}{mu^{m-1}}.\,dy$$

e finalmente

$$d.y^{\frac{n}{m}}=\frac{n}{m}.\ y^{\frac{n-m}{m}}.dy$$

10. La stessa osservazione del §. 8. ci puó condurre alla discendente di

$$y=ax^{-m}$$

Posta questa funzione sotto la forma

$$y\,x^{m+1}=ax$$

e prese le discendenti di

$$z=y\,x^{m+1}$$
$$z=ax$$

avremo ad un tempo

$$dz=(m+1)yx^{m}dx+x^{m+1}dy$$

e $dz = adx$

E qui pure dee ricordarsi che x essendo fattor semplice sarà

$$dx = 1,$$

non così dy perchè y é funzione di x.

Laonde avremo

$$(m+1)yx^{m}dx + x^{m+1}dy = adx$$

ovvero

$$(m+1)ax^{-m} \times x^{m}dx + x^{m+1}dy = adx$$

da cui si ricava

$$dy = -\frac{ma}{x^{m+1}}dx$$

11. Al §. 14. del mio Opuscolo ho avvertito potersi rappresentare tutti i sistemi Logaritmici di un dato numero x mediante la formola

$$Log\ x = Mx^{0}$$

essendo M funzione della base del sistema Logaritmico. A giustificare vie meglio la suddetta espressione, e ad instituire alcuni confronti fra i metodi divisionale e differenziale ricaverò quella stessa formola coi principii dei differenzialisti partendo dallo sviluppo Newtoniano

$$(1+z)^{n} = 1 + nz + \frac{n(n-1)}{2}z^{2} + \frac{n(n-1)(n-2)}{2.3}z^{3} + \text{ecc.}$$

e differenziando rapporto ad n col dividere poscia per dn sarà:

$$(1+z)^{n}\frac{Log(1+z)}{Log\ e} = z + \frac{2n-1}{2}z^{2} + \frac{3n^{2}-6n+2}{2.3}z^{3} + \text{ecc.}$$

essendo e la base dei logaritmi iperbolici, per il che avremo anche

$$(1+z)^{n}Log(1+z) = \left(z + \frac{2n-1}{2}z^{2} + \frac{3n^{2}-6n+2}{2.3}z^{3} + \text{ecc.}\right) Log\ e$$

Laonde supponendo

$$1 + z = a^{\frac{1}{k}}$$

e perciò

$$Log(1+z) = \frac{Log\ a}{K}$$

si avrà pure

$$(1+z)^n \frac{Log\, a}{K} = \left(z + \frac{2n-1}{2} z^2 + \frac{3n^2-6n+2}{2.3} z^3 + \text{ecc.}\right) Log\, e.$$

La quale eguaglianza dovendo sussistere qualunque sia il valore di n perciò nel caso di $n=o$ sarà

$$(1+z)^0 \frac{Log\, a}{K} = \left(z - \frac{z^2}{2} + \frac{z^3}{3} - \frac{z^4}{4} + \text{ecc.}\right) Log\, e,$$

Il secondo membro, come è noto, equivale a

$$Log\,(1+z).$$

Posto pertanto

$$\frac{Log\, a}{K} = M,$$

sarà

$$Log\,(1+z) = M(1+z)^0$$

e qualora sia $M = Log\, e = 1$ sarà anche

$$Log\,(1+z) = (1+z)^0$$

12. Abbiasi ora lo sviluppo

$$(z+\omega)^n = z^n + n z^{n-1}\omega + \frac{n(n-1)}{2} z^{n-2}\omega^2 + \text{ecc.}$$

e diferenziando rapporto ad n si avrà

$$(z+\omega)^n \frac{Log(z+\omega)}{Log\, e} = z^n \frac{Log\, z}{Log\, e} + z^{n-1}\omega + \frac{2n-1}{2} z^{n-2}\omega^2 + \frac{3n^2-6n+2}{2.3} z^{n-3}\omega^3 \text{ ecc.}$$

$$+ n z^{u-1}\frac{Log\, z}{Log\, e}\omega + \frac{n(n-1)}{2} z^{n-2}\frac{Log\, z}{Log\, e}\omega^2 \; \frac{n(n-1)(n-2)}{2.3} z^{n-3}\frac{Log\, z}{Log\, e}\omega^3 \text{ ecc.}$$

essendo stati divisi tutti i termini per dn e posto $n=o$ risulterá:

$$(z+\omega)^0 \frac{Log(z+\omega)}{Log\, c} = z^0 \frac{Log\, z}{Log\, e} + \frac{\omega}{z} - \frac{\omega^2}{2z^2} + \frac{\omega^3}{3z^3} - \text{ecc.}$$

ovvero

$$(+\omega)^0 Log(z+\omega) = z^0 Log\, z + \left(\frac{\omega}{z} - \frac{\omega^2}{2z^2} + \frac{\omega^3}{2z^5} - \text{ecc.}\right) Log\, e$$

Supponiamo al solito

$$z = a^{\frac{1}{K}}$$

e perciò

$$z+\omega = a'^{\frac{1}{K'}}$$

ed avremo

$$(z+\omega)^{0}\frac{Log\, a'}{K'} = z^{0}\frac{Log\, a}{K} + \left(\frac{\omega}{z} - \frac{\omega^2}{2z^2} + \frac{\omega^3}{3z^3} - \text{ecc.}\right) Log\, e$$

quindi posto

$$\frac{Log\, a'}{K'} = M', \quad \frac{Log\, a}{K} = M = Log\, e$$

sarà per ultimo

$$(z+\omega)^{0} M' = z^{0} M + \frac{M\omega}{z} - \frac{M\omega^2}{2z^2} + \frac{M\omega^3}{z^3} - \text{ecc.} \qquad (a)$$

ed M' si cangierà in M allorquando $\omega = o$.

Ma per quelli si è dimostrato qui sopra abbiamo

$$(z+\omega)^{0} M' = Log\,(z+\omega) \qquad z^{0} M = Log\, z, \text{ dunque}$$

$$Log\,(z+\omega) = Log\, z + \frac{M\omega}{z} - \frac{M\omega^2}{2z^2} + \frac{M\omega^3}{3z^3} - \text{ecc.}$$

Dalle due relazioni (a) (b) si rileva che $\frac{M}{z}$, coefficiente di ω, é la funzione prima derivativa tanto di Mz^{0}, come di $Log\, z$.

13. Questa conseguenza fu dedotta coi principii dei differenzialisti, ma se con questi stessi principii ricavar si volesse dalla (a) il coefficiente $\frac{M}{z}$ bisognerebbe prendere il differenziale rapporto a z di $(z+\omega)^{0} M'$ e fare dopo la differenziazione $\omega = o$; ma poichè il differenziale rapporto a z di $(z+\omega)^{0} M'$ è nullo, così si cadrebbe in contraddizione a quanto si è dimostrato qui sopra.

Siccome però lo sviluppo (a) non ammette eccezione perchè legittimamente dedotto dal Canone Newtoniano, perciò è forza concludere che il Calcolo differenziale se deve essere coerente a se stesso discorda in questo caso dal Teorema di Newton.

14. Non così avviene del calcolo divisionale. Secondo i principii di esso il coefficiente $\frac{M}{z}$ di ω si ottiene prendendo la discendente di $(z+\omega)^{0} M'$ rapporto a z, e facendo poscia $\omega = o$. Ora la discendente di $(z+\omega)^{0} M'$ è

così espressa

$$d.(z+\omega)^0 M' = \frac{M'}{z+\omega}$$

purché si faccia $\omega = o$ e si rammenti che quando $\omega = o$ M' si cangia in M.
Sarà dunque

$$d(z+o)^0 M' = \frac{M}{z}$$

come dev'essere. Adunque il calcolo divisionale soddisfa alla legge dello sviluppo (a) ed è perció anche in armonia col Teorema di Newton.

Ed infatti il passaggio dalla funzione $z^0 M$ alla sua derivativa $\frac{M}{z}$ nello sviluppo (a) richiede manifestamente che si tolga colla divisione il z numeratore dalla funzione $z^0 M$, il che appunto è conforme ai principii del calcolo divisionale, ma ripugna alle regole del Calcolo differenziale.

15. Ora per dimostrare che il Calcolo sublime non solo in questo caso, ma in tutti gli altri che lo riguardano vuol essere trattato colla divisione e non colle differenze mi riporterò a quanto ha osservato La Grange, consistere cioè l'oggetto del Calcolo sublime nella ricerca del coefficiente che moltiplica la prima potestà dall'incremento della variabile nello sviluppo in serie di una funzione. Dico pertanto che un tale coefficiente differisce dalla funzione proposta perchè contiene un valor fattoriale in x di meno.

Sia $\phi(x)$ questa funzione che svolta in serie col dare ad x l'incremento ω diventa

$$\phi(x+\omega) = \phi(x) + \phi'(x)\omega + \phi''(x)\omega^2 + \phi'''(x)\omega^3 + \text{ecc.}$$

Egli è chiaro che avremo

$$\frac{\phi(x+\omega)-\phi(x)}{\omega} = \phi'(x) + \phi''(x)\omega + \phi'''(x)\omega^2 + \text{ec.}$$

e per le semplici regole della divisione se ne inferirà che il quoziente

$$\phi'(x) + \phi''(x)\omega + \phi'''(x)\omega^2 + \text{ec.}$$

contiene un valor fattoriale di meno del dividendo $\phi(x+\omega) - \phi(x)$. Ma in $\phi(x)$ e $\phi'(x)$ non entrano valori fattoriali di altra variabile che di x dunque $\phi'(x)$ contiene un valor fattoriale in x di meno della $\phi'(x)$. Nello stesso modo si proverebbe che $\phi''(x)$ contiene un valor fattoriale in x di meno della $\phi'(x)$, che uno di meno ne contiene la $\phi'''(x)$ rispetto alla $\phi''(x)$ e così di seguito. Ma come ha detto La Grange l'oggetto del Calcolo sublime è la ricerca della $\phi'(x)$ derivativa di $\phi(x)$; della $\phi''(x)$ derivativa di $\phi'(x)$ ecc. dunque una tale ricerca conduce necessariamente a trasformare, con

certa legge, una funzione in un'altra che abbia rispetto a quella un valor fattoriale di meno.

17. Se queste considerazioni si estendono ad una funzione di due variabili ei giunge ben anche a scoprire la forma della funzione $\varphi'(x)$.

Infatti svolta in serie la funzione $\varphi(xy)$ abbiamo, com'è noto, i seguenti sviluppi.

$$\varphi(x+\omega,y)=\varphi(x,y)+\varphi'(x,y)\omega+\varphi''(x,y)\omega^2+\text{ ecc.} \quad (a)$$

$$\varphi(x,y+\omega)=\varphi(x,y)+\psi'(x,y)\omega+\psi''(x,y)\omega^2+\text{ ecc.} \quad (b)$$

$$\varphi(x+\omega,y+\omega)=\varphi(x,y)+[\varphi'(x,y)+\psi'(x,y)]\omega+[\varphi''(x,y)+\psi''(x,y)]\omega^2+\text{ ecc.} \quad (c)$$

E così da una funzione di tre variabili risulterebbe

$$\varphi(x+\omega,y+\omega,z+\omega)=\varphi(x,y,z)+[\varphi'(x,y,z)+\psi'(x,y,z)+\xi'(x,y,z)]\omega+\text{ ecc.} \quad (d)$$

Nel primo di questi sviluppi, essendo per la natura della funzione $\varphi(x,y)$ i valori di x combinati con quelli di y ne segue che la $\varphi'(x,y)$ non può avere ad un tempo un valor fattor fattoriale di meno in x ed in y ma o avrà di meno solamente in x come conseguenza dello sviluppo della funzione prodotto dall'incremento ω dato alla x.

Similmente nello sviluppo (b) la funzione $\psi'(x,y)$ conterrà un valor fattoriale di meno in y.

Adunque nel generale sviluppo (c) della funzione $\varphi(x+\omega,y+\omega)$ le due funzioni φ', ψ' contengono ciascuna un valor fattoriale di meno l'una in x l'altra in y.

Avverto una volta per sempre che questi valori fattoriali si debbono intendere in senso rispettivo, e comprendere in questa denominazione anche fattori ad esponente negativo.

Ciò essendo si vedrà che nello sviluppo (d) le tre funzioni φ', ψ', ξ contengono ciascuna un valor di meno la prima in x, la seconda in y, la terza in z. La stessa cosa si proverebbe per le funzioni di più variabili.

18. Supponiamo adesso che nella funzione $\varphi(x)$ della sola variabile x i valori diversi di essa variabile sieno x', x'', x''' ecc. Siccome questi valori sono fra loro combinati nella stessa guisa della funzione di più variabili, così la $\varphi(x)$ equivarrà a $\varphi(x', x'', x'''$ ecc. $)$. Perciò se si da un incremento ω a ciascuno di que' valori ne risulterà lo sviluppo seguente:

$$\varphi(x'+\omega,x''+\omega,x'''+\omega,\ldots)=\varphi(x',x'',x'''\ldots)+[\varphi'(x'',x'''\ldots)+\psi'(x',x'''\ldots)+\xi'(x',x''\ldots)]\omega+\text{ ecc.}$$

Adunque il coefficiente del secondo termine dello sviluppo della funzione $\varphi(x)$, cioè il coefficiente che moltiplica ω equivale alla somma delle fun-

zioni che risultano col togliere uno per volta da essa funzione i valori fattoriali x', x'', x''' ecc.

19. La somma di queste funzioni è appunto ciò che nel mio Opuscolo ho denominato *funzione discendente*. La legge poi del coefficiente da cui viene espressa questa somma varia a seconda delle diverse funzioni. Adunque la funzione prima discendente, quale risulta dal mio *Calcolo divisionale* è identica alla funzione prima derivativa di La Grange e coincide col coefficiente differenziale dei differenzialisti.

20. A chiarire maggiormente la verità delle funzioni discendenti recheró qui alcuni esempii:

Svolta in serie la frazione $x^2\ y^2$ abbiamo

$$(x+\omega)^2(y+\omega)^2 = x^2y^2 + (2xy^2 + 2x^2y)\omega + (y^2+4xy+x^2)\omega^2 + (2y+2x)\omega^3 + \omega$$

Nel quale sviluppo si vede manifestamente che il coefficiente di ω contiene due funzioni parziali, cioè $2xy^2$, $2x^2y$ nella prima delle quali è abbassato un valore in x nell'altra in y. Sebbene si osservi i coefficienti delle successive potenze di ω seguono la stessa legge.

Se la funzione fosse stata $\frac{x^2}{y^2}$ avremmo avuto

$$\frac{(+\omega)^2}{(y+\omega)^3} = \frac{x^2+2x\omega+\omega^2}{y^3+3y^2\omega+3y\omega^2+\omega^3} = \frac{x^2}{y^3} + \left(\frac{2x}{y^3} - \frac{3x^2}{y^4}\right)\omega + \text{ecc.}$$

Qui pure il coefficiente di ω comprende due frazioni parziali di x e di y, la prima delle quali, rispetto alla funzione data, contiene un valor fattoriale di meno in x, l'altra in y.

Sia $\sqrt[m]{x^n}$ ed avremo

$$(x+\omega)^{\frac{n}{m}} = x^{\frac{n}{m}} + \frac{n}{m}\, x^{\frac{n}{m}-1}\ \omega + \text{ecc.}$$

e varrà pel coefficiente di ω la stessa osservazione.

21. Nello sviluppo della funzione logaritmica §. 12. (a) apparisce che relativamente alla funzione primitiva $z^0 M$, il coefficiente di ω, cioè $\frac{M}{z}$ ha un valor fattoriale z di meno.

22. Parrebbe da ciò che la discendente del Logaritmo dovesse essere sottomessa alla legge da cui dipende la discendente della funzione x^m, ma s'incontrerebbe una eccezione, per la quale non sarà inutile la seguente avvertenza. Esprimiamo col simbolo $\varphi\left(x^m\right)$ il logaritmo dal numero x^m preso sulla base a, cioè sia

$$x^m = a^{\varphi\left(x^m\right)}$$

ed il caso in cui $\varphi\left(x^m\right) = x^0 = 1$ risponderà nel numero a quello di $m = 1$.

Essendo pertanto

$$m \, Log \, x = \varphi\left(x^m\right)$$

Preso il differenziale a modo appunto dei differenzialisti sarà

$$d.\,\varphi\left(x^m\right) = \frac{mdx}{x}, \text{ ma quando } m=1 \;\; \varphi\left(x^m\right) = x^0$$

dunque avremo

$$d.x^0 = \frac{dx}{x}$$

risultamento che combina solamente coi principii del calcolo divisionale.

(sarà continuato.

TABELLA ELETTRO - TERMICA

relativa alla Memoria del Prof. Zantedeschi nel precedente fascicolo a pag. **25.**

in cui la corrente è sempre da A *in* C, *e le saldature e reofori sono eseguiti come è espresso negli* Annali *B. III, pag.* **135**, *anno* **1841**, *nella mia* Memoria dei Nodi elettro-termici.

	Temperatura dei modi o delle saldature A, B, C *nelle varie coppie dei metalli.*					*Temperatura iniziale dei termometri*
I	A	ferro	B	rame	C	
	25° c	. . .	24	. . .	25	23° c.
	A	rame	B	ferro	C	
	26	. . .	0	. . .	28	23
II	A	piombo	B	stagno	C	
	27	. . .	0	. . .	25	22
			nei primi istanti			
	A	stagno	B	piombo	C	
	26	. . .	24	. . .	26	23
III	A	antimonio	B	bismuto	C	
	24	. . .	35	. . .	25	22
	A	bismuto	B	antimonio	C	
	32	. . .	20	. . .	28	23
IV	A	bismuto	B	piombo	C	
	30	. . .	19	. . .	22	21
	A	piombo	B	bismuto	C	
	24 $\frac{1}{2}$	. . .	31	. . .	24	19 $\frac{1}{2}$
V	A	piombo	B	antimonio	C	
	21 $\frac{1}{2}$	. . .	19	. . .	23	20
	A	antimonio	B	piombo	C	
	21 $\frac{1}{2}$	. . .	24	. . .	23	20
VI	A	stagno	B	antimonio	C	
	21	. . .	19 $\frac{1}{2}$	. . .	23	20
	A	antimonio	B	stagno	C	
	22	. . .	24	. . .	23	20
VII	A	bismuto	B	stagno	C	
	35	. . .	22 scarsi	.	24	23
	A	stagno	B	bismuto	C	
	27 $\frac{1}{2}$	. . .	33	. . .	31	23

TAVOLA

DELLE MATERIE

CONTENUTE

IN QUESTO FASCICOLO

ANNALI

DELLE SCIENZE

DEL REGNO LOMBARDO-VENETO

OPERA PERIODICA DI ALCUNI COLLABORATORI

LUGLIO ED AGOSTO 1842.

Nomi dei Collaboratori

BIZIO Dott. **BARTOLOMMEO**, Chimico in Venezia, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

CONTARINI Nob. Co. **NICOLÒ**, Naturalista in Venezia, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

DA-RIO Nob. **NICOLÒ**, Naturalista, e Direttore della Facoltà filosofica nella I. R. Università di Padova, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

DE LA CASA Dott. **VITTORIO** Professore di Matematica nella Imp. R. Università di Padova.

FUSINIERI Dott. **AMBROGIO**, Fisico in Vicenza, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

GENÈ Dott. **GIUSEPPE**, Segretario della R. Accademia, e Professore nella Regia Università di Torino.

GIULJ Dott. **GIUSEPPE**, Professore in Siena

MAINARDI Dott. **GASPARE**, Professore di Matematica nella I. R. Università di Pavia.

NAMIAS Dott. **GIACINTO**, Medico in Venezia.

NARDO Dott. **DOMENICO**, Medico e Naturalista in Venezia, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

SANTINI Dott. **GIOVANNI**, Professore di Astronomia nella I. R. Università di Padova, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

ZAMBONI Ab. **GIUSEPPE**, Professore di Fisica nell'I. R. Liceo di Verona, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto

ZANTEDESCHI FRANCESCO Ab. Professore nell'I. R. Liceo di Venezia, Membro effettivo dell'I. R. Istituto.

VICENZA

TIPOGRAFIA TREMESCHIN.

MDCCCXLIII.

AVVISO

Questo Giornale sarà composto di 36 fogli in tutto l'anno 1842, con tavole quando fia d'uopo, ed uscirà in Fascicoli bimestrali di sei fogli, diviso in due parti. La prima comprenderà Memorie italiane di Matematica pura ed applicata, Fisica, Fisico-Chimica, Chimica analitica, Storia Naturale ne' varii suoi rami, e Medicina.

La seconda Parte porgerà il Quadro delle principali scoperte e novità nelle Scienze, che si raccolgono da Opere o scritti periodici italiani e stranieri.

I cultori delle Scienze in Italia sono pregati a concorrere coi loro scritti onde sostenere ed aumentare la prima Parte; e gli autori di libri scientifici riguardanti la seconda, saranno compiacenti d'inviare gli estratti all'oggetto contemplato.

L'invio dei manoscritti sarà fatto al Dott. Ambrogio Fusinieri in Vicenza, Direttore del Giornale.

I prezzo di associazione per l'anno 1842. è fissato a 15. lire italiane, pari ad austriache 17:13. da pagarsi anticipatamente. Con tal prezzo il Giornale sarà spedito franco di porto sino ai confini del Regno Lombardo-Veneto.

Le associazioni si ricevono in Vicenza presso l'Ufficio Diligenze, e Messaggerie dell' Impresa di Milano, presso i principali Librai d'Italia, e presso gl' Imperiali Regii Uffici Postali a ciò superiormente autorizzati.

L' invio delle lettere e del danaro sarà franco di porto.

Ambrogio Fusinieri.

BIMESTRE IV.

LUGLIO ED AGOSTO

Continuazione e fine alla Appendice al Nuovo Calcolo delle funzioni ascendenti e discendenti, di* Girolamo Ceroni Dot. in Matematica. *(Vedi Bim. III. 1842.).

23. Lo sviluppo della funzione $a^{x+\omega}$, quando alla x sia dato un incremento, si presenta, come è noto, sotto la forma

$$a^{x+\omega}=1+Kx+\frac{K^2x^2}{1.2}+\frac{K^3x^3}{1.2.3}+\text{ecc.}\left(K+K^2x+\frac{K^3x^2}{1.2}+\frac{K^4x^3}{1.2.3}+\text{ecc.}\right)+\omega$$
$$+\left(K^2+K^3x+\frac{K^4x^2}{1.2}+\text{ecc.}\right)\frac{\omega^2}{1.2}+\text{ecc.}$$

Il coefficiente di ω offre qui pure argomento alle stesse conclusioni dei §. precedenti.

24. Noterò qui da ultimo il modo semplicissimo con cui dalla discendente del logaritmo si fa passaggio alla discendente della quantità esponenziale. Al §. 15. (Opuscolo citato) ho dedotto dalla relazione

$$a^z=x$$

quest'altra, cioè

$$dz\,Log.a=\frac{dx}{x}\,.$$

Se supponiamo z funzione di x, in tal caso x è fattor semplice rispetto a z e $dx=1$. Abbiamo allora la discendente del logaritmo. Se invece riguardiamo x come funzione di z, sarà z fattor semplice di x, e $dz=1$.

Perció

$$d.x = x dz Log.a$$

ovvero

$$d.a^z = Log.a.a^z$$

Preso poi il *Log. a* sulla base di quel sistema che dicesi Neperiano, e postolo eguale a K sarebbe

$$d.a^z = K a^z$$

e nel caso di $z = o$ avremo $d.a^o = K$ essendo

$$K = \frac{Log.\ a}{Log.\ e}.$$

25. Fin qui non ho fatto che giustificare con opportuni schiarimenti le dottrine del calcolo divisionale. Analizzando ora i principii del calcolo differenziale dimostrerò che la sorgente degli ostacoli che s'incontrano alla esattezza logica dei principali metodi di quel calcolo deriva, per mio avviso, dall'avere appunto surrogata la sottra alla divisione.

Per adempiere a quest'ultima parte del mio assunto vediamo in qual modo il calcolo differenziale procede alla ricerca di quella funzione che, come si é detto, forma l'oggetto precipuo del calcolo sublime.

26. Il Canone generale dei differenzialisti è che data, per esempio, una funzione $\phi(x)$ della variabile x si debba supporre attribuito ad x un incremento onde x si cangi in x', e $\phi(x)$ diventi $\phi(x')$, poi la regola é di sviluppare $\phi(x')$ in serie e di sottrare dalla funzione sviluppata la primitiva. Cosí operando si previene ad una relazione della seguente forma:

$$\phi(x') - \phi(x) = \phi'(x)(x'-x) + \phi''(x)(x'-x)^2 + \text{ ecc.}$$

Il secondo membro si può compendiosamente rappresentare da

$$\psi(x+x'-x)(x'-x),$$

onde abbiamo

$$\phi(x') - \phi(x) = \psi(x+x'-x)(x'-x) \qquad \text{(c)}$$

e la $\psi(x+x'-x)$ si muta nella $\phi'(x)$ cercata purchè si faccia $x'=x$.

Ridotte le cose a questo stato, gli sforzi dei differenzialisti sono rivolti a ricavare con legittime operazioni la $\phi'(x)$ dalla relazione (c). Ma qui è dove sorge la maggiore difficoltà ostando la presenza del fattore $x'-x$ che possa aver luogo la necessaria eguaglianza di $x'=x$ affinchè $\psi(x+x'-x)$ si tramuti in $\phi'(x)$. E ben si vede che quel fattore $x'-x$ fu intromesso dal metodo di sottrazione, nel qual metodo si scorge; anche a prima giunta, il giro vizioso di far prima variare la x in x' per poi ritornare dalla x' alla x. Conseguenza pertanto di un tale procedimento sono tutte le ipotesi che si sono fatte per impedire, se così mi è lecito di esprimermi, che quel

fattore $x'-x$ sia e non sia ad un tempo eguale a zero. Ma egli è a m' credere più malagevole il ricercare, come fece qualche illustre matematico, in che stia riposta la metafisica di coteste ipotesi, che non il comprenderne la insussistenza. Imperocchè se con Eulero poniamo come dovrebbesi $x'=x$ risulta $\varphi'(x)=\frac{0}{0}$ e con ciò si mette in rapporto il nulla col nulla, il che ripugna. Se per evitare lo zero fingiamo con Leibnizio che $x'-x$ diventi infinitesimo si trapassa i confini del quanto. Se invece facciamo convergere la differenza $x'-x$ verso lo zero, e rappresentiamo quel limite con un segno, come ha fatto d'Alembert, s'introduce nell'algoritmo dei simboli che non hanno significazione alcuna di quantità, e che non possono legittimamente accomodarsi colle operazioni dell'Algebra. Se finalmente con Newton riguardiamo l'incremento in x' come prodotto dal moto di x si rende più oscura la quistione complicandola colle idee della meccanica. Perciò tutte le accennate ipotesi, che male si accordano coi principii dell'algebra, derivano dal falso principio della sottrazione a cui si appoggia in origine il metodo differenziale.

27. V'ha però ancora di più. Oltre di ricavare dalla $\varphi(x)$ la derivativa $\varphi'(x)$ s'incontra il bisogno di conservare le traccie del fattore che, come ho dimostrato, viene a mancare nella $\varphi'(x)$ rispetto alla primitiva funzione $\varphi(x)$. A questo bisogno male potrebbesi soddisfare col metodo di sottrazione. Ed in fatti se nella relazione

$$\varphi(x')-\varphi(x)=\psi(x+x'-x(x'-x)$$

facciamo $x'=x$ perdiamo affatto la traccia del fattore $x'-x$ poichè il simbolo zero che ne risulta non è valevole a conservare in nessun modo la ricordanza di quel fattore. Forse per evitare anche questo scoglio si avrà avuto ricorso allo spediente di supporre non affatto nulla la differenza $x'-x$, siccome fece appunto Leibniz coll'immaginare gli infinitesimi. Siccome però in tal caso risulta

$$\psi(x+x'-x)=\varphi'(x)+\varphi''(x)dx+\varphi'''(x)dx^2+\text{ecc.}$$

e non puossi ottenere la $\varphi'(x)$ senza trascurare gli altri termini, così presso taluni invalse l'opinione che il Calcolo sublime di sua natura appartenga alle matematiche approssimate, quando invece l'approssimazione è una illusione prodotta dalla inesattezza del metodo. Infatti abbiamo osservato che la funzione cercata $\varphi'(x)$ richiede che nella $\psi(x+x'-x)$ si faccia $x'=x$. Per poco adunque che sia $x'>x$ lo sviluppo risultante

$$\varphi'(x)+\varphi''(x)dx+\varphi'''(x)dx^2+\text{ ecc.}$$

dee riuscire maggiore del giusto. Perciò se si trascurano i termini dopo

$\varphi'(x)$ si corregge con tale ommissione l'errore in eccesso dipendente dalla $x'>x$.

28. La-Grange appigliandosi al partito di tener conto puramente della funzione $\varphi'(x)$ tolta dal coefficiente che moltiplica la prima potestà dell'incremento nello sviluppo in serie di $\varphi(x)$ rinunziò al vantaggio di potere in qualche modo valersi di una notazione per rappresentare il fattore che viene eliminato, come si disse, dal calcolo nel passaggio dalla funzione $\varphi(x)$ alla $\varphi'(x)$, e bene egli ne accorse in progresso allorchè fu costretto a far uso, o piuttosto abuso del segno dx, che ora è preso da lui come semplice simbolo, ed ora impiegato nel calcolo allo stesso modo delle quantità.

Del resto il metodo di La Grange sebbene porti il pregio di aver reso docile all'Algebra elementare il Calcolo sublime, non pare che abbia interamente soddisfatto alle esigenze dei matematici. Alcuni lo trovano nelle applicazioni assai complicato e difficile, e tornano volentieri al metodo Leibniziano perchè più semplice, se si concedano gli infinitesimi; altri accusano La Grange di aver presupposto lo sviluppo serie di una funzione secondo le potenze intere crescenti dell'incremento e lo trovano perciò manchevole ne' suoi fondamenti; altri per fine si dolsero che non abbia svelato l'arcano per cui sono difettosi gli altri metodi. Comunque ciò sia il fatto dimostra che non era sufficiente di attaccare così l'algebra elementare al calcolo sublime per essere tranquilli di avere compiutamente associato il calcolo alla Geometria. Il problema delle tangenti aveva trovate insufficienti le forze dell'algebra elementare, e aveva data occasione a una nuova maniera di calcolo. Era dunque ad esaminare come si fosse proceduto alla soluzione di un tale problema. È noto pertanto che per guidare la tangente a un dato punto di una curva, secondo i precetti dei differenzialisti, si conduce prima la secante, e dette y, y'; x, x' le coordinate dei punti d'intersezione ed a la distanza del punto d'origine delle assisse al punto d'incentro della secante con l'asse delle x si pianta da prima la proporzione

$$y':y=x'+a:x+a$$

e da questa si deduce l'altra

$$y'-y:y=x'-x:x+a \qquad \text{(d)}$$

Quindi si suppone che la secante vada rotando intorno ad uno dei punti d'intersezione finchè passi ad esser tangente alla curva, onde ricavare poscia da questa proporzione, combinata con l'equazione della curva, il rap- rapporto di $\frac{y}{x}$ alla sotto tangente. Per quanto sieno esatti i risultamenti non si potrà egualmente affermare che in questo metodo il calcolo proceda d'accordo colla Geometria. Primamente quando la secante subentra nel posto

della tangente o cessa di esistere la proporzione (d), o non è più vero che la tangente abbia un sol punto comune con la curva. In secondo luogo il quanto discreto analitico non cresce e decresce come il quanto geometrico e continuo. La linea geometrica decrescendo converge ad un limite reale che è il punto; la differenza analitica $x'-x$ converge invece ad un limite ben diverso che è il nulla, e che a rigore non può dirsi limite, se è vero che una quantità di positiva diventa negativa passando per lo zero. Così la supperficie geometrica tende a diventar linea, ma se la differenza di due superficie analiticamente viene espressa da $a^2 - x^2$ la differenza è nulla allòrquando $x=a$. Tutto conduce a far conoscere che le trasmutazioni del quanto geometrico non possono analiticamente operarsi per via di sottrazione. Perchè se colla sottrazione passar si potesse dalla linea al concetto del punto parimemte colla somma di molti punti ritornar si dovrebbe al concetto della linea. L'assurdità è troppo manifesta. In terzo luogo egli è ben diverso il caso di due quantità il cui rapporto è costante da due altre quantità il cui rapporto involga la variabile.

Gli indivisibili di Cavalieri presi nel loro vero significato, non erano segni come gli infinitesimi di Leibnizio; Vuolsi intendere per essi che la linea per es., non avendo larghezza non può esser divisa in superficie, nè a superficie in solidi; così in generale è vero che il limite è un indivisibile rispetto alla quantità di cui esso è limite. Ma il Cavalieri con que' suoi indivisibili provò questa verità, cioè, che dalle relazioni date, per es., di un solido si possono ricavare quelle de' suoi limiti, ossia delle superficie, e che da queste ultime relazioni si puó ritornare alle prime.

Altro adunqne non rimaneva che trattare la quistione analiticamente, e vedere di qual modo una funzione dovesse in altre trasformarsi onde da quella sviluppare e rendere esplicite coteste relazioni. Perció il problema delle tangenti non è che un caso particolare di queste trasformazioni, e si riduce a sapere come da una funzione che esprime la relazione fra le coordinate di una curva, si possa dedurre un'altra funzione che esprima il valore astratto di un punto qualunque di essa curva. Il problema della quadratura delle superficie richiede parimente che dalla funzione la quale racchiude il valor lineare dell'ordinata di una curva si passi a investigare una funzione, la quale non più ad unità lineari ma ad unità superficiali si riferisca. Tutte queste trasformazioni dipendono dalla legge onde sono fra loro legate le variabili che rappresentano le coordinate di una curva, ed una volta che sia conosciuta ed analiticamente espressa questa legge, l'analisi non ha duopo di ricorrere a leggi estranee per valutare il *quanto* che a una data curva si ri-

ferisce, non ha mestieri, cioè di partire dalle proprietà della secante per dedurne quelle della tangente, non di immaginare un poligono infinitilatero a legge discontinua per rettificare una curva o per quadrarne la superficie, poichè sì l'una che l'altra di queste ricerche dipende da una legge unica e perciò continua, cioè dalla stessa legge intrinsica della curva.

Ingegnosi furono senza meno presso gli antichi geometri i metodi di esaustione e dei limiti, metodi che sinteticamente adoperati onoreranno mai sempre la mente de' loro inventori, poichè nell infanzia dell'Algebra servirono mirabilmente a risolvere ardui problemi; ma non è già da que' metodi che dedur si dovesse il principio, o a meglio dire, il vincolo che unisce l'Algebra alla Geometria. Imperocchè avvi un principio più generale, e direi quasi connaturale al *quanto*, sia esso discreto e analitico, o geometrico e continuo, vò dire il principio di omogeneità, ed è su questa base che propriamente riposa il Calcolo divisionale da me proposto. Avvi pertanto omogeneità analitica ed avvi omogeneità geometrica. La prima esige che i termini di un polinomio sieno dotati di un egual numero di valori fattoriali algebrici. Ella è questa rigorosamente la legge universale dello sviluppo di una funzione, e il Teorema di Taylor nell'aspetto sotto il quale fu da me presentato é appunto la espressione analitica di questa legge. La omogeneità geometrica poi consiste in ciò che i termini di un polinomio applicati alla geometria aver debbono la stessa dimensione. Già s'insegna nei comuni Trattati di Algebra in qual modo vogliono essere computate queste dimensioni. Perchè dunque un polinomio sia suscettibile di essere geometricamente omogeneo bisogna che sia pure omogeneo analiticamente, cosicchè l'una di queste omogeneità è indispensabile alla esistenza dell'altra. Da ciò ne consegue che affinchè una formula o funzione analitica subir possa le mutazioni che sono volute dal *quanto* Geomtrico, secondo la triplice dimensione di esso, fa bisogno elevare od abbassare con certa legge il nnmero dei valori fattoriali che entrano in una data funzione; e siccome le operazioni atte a produrre questo cangiamento sono la moltiplica e la divisione, perciò mi sembra di avere non a torto affermato che il metodo conducente a questi risultamenti vuole di sua natura essere divisionale e moltiplicatoriale, non giá differenziale e sommatorio.



Programma dell'Accademia delle Scienze dell'istituto di Bologna pel concorso al premio Aldini sugli Incendi per l'Anno 1843.

Apri questa Accademia nell'anno prossimo passato per la prima volta il Concorso ai Premi Aldini col fare soggetto del medesimo un tema sul Galvanismo, uno dei due rami delle Fisiche, che il benemerito Fondatore si propose di animare colla istituzione de' suoi Premi. Di presente per le risoluzioni dell'Accademia conformi alla volontà dello stesso fondatore deve la medesima, pel Concorso al Premio dell'Anno prossimo venturo, prendere di mira l'altro soggetto prescritto da Lui, quello, cioè, dei mezzi di salveza e difesa negli Incendi.

Pertanto l'Accademia rende pubblicamente noto ai cultori tutti si italiani, che stranieri di questo ramo di Fisica applicata, che assegna il Premio d'una medaglia d'oro del valore *cento scudi romani* all'Autore dello scritto, che, a giudizio dell'Accademia medesima, e colle infrascritte condizioni soddisfaccia adequatamente al tema, che segue;

Dare la storia, ed analisi ragionata di tutti i mezzi tanto fisici, che chimici, e meccanici fin qui proposti in difesa e salvezza delle persone, e sostanze, e degli edefizi negli incendi

Si dovranno paragonare tra di loro tali mezzi in riguardo ai vantaggi, e difetti, che in pratica presentano, colla vista di rivolgere lo studio ed i tentativi di ulteriori perfezionamenti sui più efficaci, ed opportuni, o di contribuire alla scoperta di mezzi anche più acconci, onde progredire possa una parte tanto utile di Fisica tecnica.

Le Memorie dovranno pervenire *franche* a Bologna entro il mese di Novembre dell'Anno 1843 con questo preciso indirizzo -- *Al Segretario dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna* --. Un tale termine è di rigore; e perciò non sarebbero ricevute pel Concorso le Memorie, che pervenissero all'Accademia spirato l'ultimo giorno dell'indicato mese. Potranno essere scritte o in italiano, o in latino, o in francese. Ciascuno, cui torni grado d'aspirare a questo Premio, dovrà contrassegnare con una epigrafe qualsiasi la sua Memoria, e accompagnare questa d'una scheda sigillata, la quale racchiuda il nome dell'Autore e l'indicazione del luogo di sua dimora ed abbia ripetuta all'esterno la predetta epigrafe. Il nome dell'Autore non

deve in nessuna guisa farsi conoscere per alcuna espressione della Memoria istessa, o in qual si voglia altra maniera, sotto pericolo di esclusione dal Concorso. Verrà aperta la sola scheda appartenente alla memoria giudicata meritevole di premio, e del Premiato sará tosto pubblicato il nome. Finalmente la memoria, che avrá conseguito il premio, dovrá uscire sollecitamente ne' Commentari dell'Accademia: sará però obbligo dell'Autore, se essa non sia già stesa in latino, di procurarne la versione all'Accademia stessa in questa lingua, l'unica ammessa pe' nominati Commentari. L'Autore avrà diritto a 30 esemplari della sua Memoria con ispeciale frontispizio.

Bologna, dalla Residenza dell'Istituto, il 15 Novembre 1842.

Prof. SILVESTRO GHERARDI Presidente

Cav. Prof. GIO. B. MAGISTRINI Segretario

Academie Royale des Sciences de Turin, Classe des Sciences Physiques et Mathematiques. Qaestion de Physique.

La Classe des Sciences Physiques et Mathématiques de l'Académie Royale des Sciences de Turin par son Programme du 21 avril 1839 avait proposé pour sujet d'un prix, qu'elle devait décerner après le 31 décembre 1841, la question suivante de physique:

Déterminer expérimentalement la chaleur spécifique du plus grand nombre possible de gaz permanens, soit simples, soit composés. On désire que l'on détermine séparément, au moins pour quelques substances gazeuses, la chaleur spécifique sous pression constante, et sous volume constante afin de vérifier la relation admise par Dulong *entre les deux sortes de chaleurs spécifiques des gaz rapporté, au même volume, et qui consisterait en ce que leur différence serait un quantité constante pour tous les gaz.*

Le terme en étant échu, sans qu'aucum mémoire relatif á cette question ait été présenté au concours, ia Classe, convaincue de l'importance que la connaissance des chaleurs spécifiques des corps gazeux présente pour la science, et surtout pour la théorie atomique, et ayant égard á la difficulté des recherches requises pour satisfaire á sa demande, a jugé convenable de prolonger le terme du concours jusqu'au 31 décembre 1843.

Dans ce but, la Classe, se rapportant à ce qu'elle a dit dans son premier programme, rappelle que les substances gazeuses simples, dont on a jusq'ici déterminé la chaleur specifique, se réduisent à deux, outre l'oxigène avec lequel on doit les comparer, savoir l'azote et l'hydrogène, et que c'est par rapport à eux seulement qu'on a vérifié par expérience la loi de l'égalité de la chaleur spécifique des gaz simples á volume égal; que les gaz composés, aux quels on a étendu les expériences de ce genre, sont aussi en fort petit nombre, et ne comprennent entre leurs composants, outre les trois substances déjá observées à l'état gazeux, et dont il a été parlé cidessus, qu'une autre substance seulement, le carbone, qu'en conséquence les resultats qui y sont relatifs, ne peuvent être regardés comme suffisants pour établir avec certitude la loi de la chaleur spécifique des atomes composés, ni pour en déduire celles des autres substances simples considérées à l'état gazeux. Il est indispensable d'après cela pour l'avancement de la théorie que la détermination des chaleurs spécifique des gaz simples composés soit étendue au plus grand nombre possibile de ces corps, et qu'ony compre une, par exemple, pour les gaz de substances simples, le chlore, et pour les gaz composés les gaz acide sulfureux; le gaz hydrogène sulfuré ou acide hydro-

sulfurique, l'hydrogène phosphoré, l'hydrogène arsénié, le gaz ammoniaque, les gaz acides hydroclorique et hydriodique, le gaz fluosilicique etc.

La Classe déclare, au reste, qu'elle n'exige pas qu'on épuise le sujet de la question dans toute son étendue, même relativement aux gaz permanens, aux quels elle en borne l'application. Elle désirerait seulement qu'on comprit dans les expériences un nombre un peu considérable de ces gaz, afin qu'on put en tirer des induction bien fondées. Les mémoires devront traiter principalement la partie expérimentale, qui seule peut servir de base aux spéculations théoriques, auxquelles on voudrait ensuit se livrer, sans cependant qu'on entende exclure par là les réflexions que suggéreraient immédiatement les résultats mêmes des expériences.

Quant aux procédés à employer pour la détermination des chaleurs spécifiques des gaz, la Classe les laisse, comme il a été dit dans son premier programme, au choix des concurrens; elle doit néammoins répéter ici les observations suivantes. Entre les différentes méthodes employés jusqu'ici, celles de Berard et De la Roche, au moyen de la communication de la chaleur entre les gaz et l'eau, ne donnent immediatement que leur chaleur spécifique sous pression constante. Par d'autres procédés on obtient la chaleur spécifique à volume constant, c'est-à-dire telle qu'on l'observerait si on ne permettait pas au gaz de se dilater par la chaleur. La méthode des vibrations sonores, dont Dulong a fait usage, montre seulement le rapport entre ces deux espèces de chaleur spécifique, et ce n'est qu'indirectement, et par un raisonnement d'ailleurs très-probable, que Dulong en a déduit que la quantité absolue de calorique, qui forme la différence de ces deux chaleurs spécifiques, est la même pour tous les gaz, et que l'élévation de température, produite par la compression dans les différens gaz, ne peut différer d'un gaz à l'autre qu'en raison de l'inégalité de leur chaleur spécifique à volume constant; ce qui lui a permis de conclure de ses expériences la mesure de chacune d'elles, comme étant liées l'une à l'autre par une relation connue. Ce même principe, appliqué aux résultats des expériences sur la chaleur specifique à pression constante, nous conduit aussi à celle qui lui répond à volume constant, et réciproquement. Il serait cependant à désirer, conformément aux termes de l'énoncé de la question, que la vérité de ce principe fut démontrée plus directement par la détermination de la chaleur spécifique de l'une et de l'autre espèce, sur un certain nombre de substances gazeuses, ou bien par des experiences du genre de celles faites d'abord par Clement et Desormes, et ensuite par Gay-Lussac et Welter sur l'air atmosphérique, et qui consistent à mesurer sa force élastique au moment même da sa condensation ou dilatation subite, causée par l'introduction ou par l'expulsion d'une portion d'air dans un recipient où il ait été d'abord

raréfié ou condensé. Clément et Desormes avaient déja fait une expérience de ce genre sur l'acide carbonique, dont il serai facile de montrer l'accord approché avec le principe dont il s'agit; c'est un motif de plus de tâcher de le confirmer sur quelque autres gaz, et avec toute l'exactitude dont ces expériences sont susceptibles. On peut remarquer au remarquer au reste que ce principe étant une fois établi, les expériences sur lesquelles on a proposé de le confirmer, étendues aux différens gaz dont la chaleur spécifique ne soit pas encore connue d'ailleurs, formeraient elles-mêmes une des méthodes, et peut être la plus facile, pour la déterminer, puisqu'on en déduirait immédiatement la chaleur spécifique à volume constant, et successivement celle à pression constante, qui y est liée par le même principe.

A la suite de ces observations sur la nature de la question proposée, a Classe fait remarquer qu'après la publication de son premier programme quelques travaux importans ont été faits sur les chaleurs spécifiques des corps, et qu'un prix a été même proposé sur cette matière par l'Académie Royales des Sciences de l'Institut de France; mais la plupart de travaux qui ont été publiés et le sujet même de ce concours regardent les corps solides et liquides, qui ne sont pas compris dans la question présente, et quant aux fluides aëriformes ils n'offrent que la confirmation des résultats de Dulong relatifs à quelques-uns d'eux, en sorte que le sujet de la recherche, dont on renouvelle ici la proposition, reste encore dans toute son intégrité.

Les mémoires destinés au concours devront être inédits, et écrits lisiblement en langue latine, italienne ou française. Les auteurs ne mettront point leurs noms á leurs ouvrages, mais seulement une épigraphe ou devise, qui sera répétée sur un billet cacheté, renfermant leur nom e leur adresse. Si le mémoire n'est pas couronné, le billet ne sera pas ouvert et sera brûlé.

Toute personne est admise à concourir, excepté les *Membres résidants* de l'Académie.

Les manuscrits devront être remis, chachetés et *francs de port*, au Secrétariat de l'Académie Royale des Sciences de Turin, le 31 décembre 1843, au plus tard: ce terme ést de rigueur.

Le prix sera une médaille d'or de la valeur de 1200 francs.

Turin, le 25 mai 1841.

LE PRESIDENT
COMTE ALEXANDRE DE SALUCES.

Le Secrétaire
Chev. Hyacinthe Carena.

Academie Royale des Sciences de Turin
Classe des Sciences Physique et Mathèmatiques
Prix fondés par M. le Comte Pillet-Will
associè correspondant de l'Académie.
PROGRAMMA

Monsieur le Comte Pillet-Will vient de mettre à disposition de l'Académie une somme de dix mille francs, en la consacrant á la formation de quatre prix à décerner par elle aux auteur de nouveaux ouvrages propres à répandre le goût des connaissances positives, et à servir d'introduction à l'étude de la Physique, de la Chimie, de la Mécanique et de l'Astronomie.

En acceptant cette honorable mission, l'Académie croit devoir indiquer en peu de mots l'esprit dans lequel, conformèment aux vues du Fondateur, devron être conçus les ouvrages sur lesquels elle aura à prononcer.

Faire connaître la science pour la faire aimer; exposer son vèritable objet et ses principales conquêtes, pour en mettre en èvidece toute la grandeur; montrer la route qu'elle a su se frayer, pour engager les lecteurs à y entrer et à la parcourir toute entière; tracer l'histoire de ses progrès et de ses ègaremens, pour en dèvoiler les causes et les consèquences; indiquer les obstacles qui arrêtent ou qui ralentissent sa marche, pour exciter à les franchir; n'en dissimuler ni les difficultès ni les lacunes; rendre sensibles, par des exemples convenablement choisis et dèveloppès, l'esprit et la puissance de ses mèthodes; ne rien omettre qui puisse interrompre la chaîne de ses dèductions; ne point attirer l'attention sur des objets secondaires, en la dètournant des points les plus saillants; supprimer ce qui ne pourrait être exposé que d'une manière inexacte ou trop incomplète; employer toujours le langage rigoureux de la science; être concis sans obscurité, noble sans enflure, simple sans bassesse, telle est la tâche, aussi difficile qu'honorable, que devront s'imposer les auteurs qui aspireront à obtenir le suffrage de l'Acadèmie. Ils trouveront, dans les prèfaces des mémoires et des autres ouvrage de Lagrange, des modèles parfaits d'exposition et de style.

Un prix de deux mille cinq-cent francs est mis au concours pour chacun des ouvrages suivants, savoir:

1.° Pour une Introduction à l'étude de la Physique;
2.° Pour une Introduction à l'ètude de la Chimie;
3.° Pour une Introduction à l'ètude de la Mècanique;
4. Pour une Introduction à l'étude de l'Astronomie.

Chaque ouvrage devrá constituer une exposition rapide des principes, de l'histoire, des vérités les plus importantes et des principales applications de la science qui en formera l'objet, mise, autant que possible, á la portée des lecteurs qui ne possèdent que les connaissances élémentaires que comprend ordinairement l'enseignement des collèges.

Pour la Physique et la Chimie, l'Académie n'exigera pas que toutes les parties qui forment aujourd'hui le domaine de ces deux sciences soient exposées avec la même étendue. Les concurrens pourront donner plus de développement à celles qui leur paraîtront plus importantes, ou plus susceptibles d'être présentées d'une manière conforme au but du concours.

L'Académie verrait avec plaisir que, dans l'Introduction à l'étude de la Mécanique, on insistât avec quelque étendue sur la partie expérimentale de la science, pour en déduire les principes, dont on développera ensuite les conséquences au moyen de l'Analyse et de la Géomètrie.

Enfin, dans l'Introduction à l'étude de l'Astronomie, les concurrens devront s'attacher surtout à l'exposition des phenomènes célestes et des méthodes d'observation, en n'empruntat à la Mécanique céleste que les considérations et les résultats les plus simples et les plus susceptibles d'être présentés sous une forme élémentaire.

Les ouvrages destinés au concours devront être inédits, et écrits lisiblement en langue italienne ou francaise. Les auteurs n'y mettront point leurs noms, mais seulement une épigraphe ou devise, qui sera répétée sur un billet cacheté, renfermant leur nom et leur adresse. Si l'ouvrage n'est pas couronné, le billet ne sera pas ouvert et sera brulé.

Les savants de tous les pays sont admis à concourir, excepté les *Membres résidants* de l'Académie.

Les manuscrits devront être remis, cachetés et *francs de port*, au Secrétariat de l'Académie Royale des Sciences de Turin, avant le 1 juillet 1846.

Après avoir prononcé son jugement l'Académie prendra, d'accord avec les auteurs, les dispositions convenables pour l'impression des ouvrages couronnés, Monsieur le Comte Pillet-Will ayant bien voulu mettre aussi à la disposition de l'Académie les fonds nécessaires à cet objet.

Turin, le 8 mai 1842.

Le Président
COMTE ALEXANDRE DE SALUCES.

Le Secrétaire
CHEV. HYACINTHE CARENA

**Accademia Reale
delle Scienze di Torino
Classe delle Scienze Morali
Storiche e Filologiche**

PROGRAMMA

Parecchi critici illustrarono con dotte Monografie le varie parti della costituzione, dell'economia politica e della storia d'Atene; ma niuno sinora facendo la sintesi dei trattati speciali pigliò a considerare in modo egualmente politico, che erudito, le cause del decadimento di quella insigne Repubblica. Epperò la Reale Accademia delle Scienze di Torino propone il premio d'una medaglia d'oro del valore di seicento lire a chi meglio tratterà il seguente quesito :

» Quali furono le cause, per le quali la Repubblica d'Atene andò da Pe- » ricle in poi decadendo sinchè venne in potere dei Romani? E quale in- » fluenza ebbe essa sul decadimento della Grecia, e particolarmente su quello di Sparta? »

Non solamente si desidera che le cause sieno ordinatamente enumerate e giustamente estimate nella loro varia efficacia; ma ancora che se ne mostri il loro progressivo svolgimento, per cui nate da principii più o meno ragionevoli si travolsero, e trassero a rovina la Repubblica. Siccome poi Atene pose in moto tutta la Grecia, ed obbligò Sparta a scuotersi dalla Dorica inerzia, si esaminerà eziandio qual parte abbia avuta Atene nella rovina degli Ioni; e come abbia contribuito a modificare, od anche a corrompere lo statuto ed i costumi dei Lacedemoni.

I lavori dovranno essere presentati prima del finire del mese di luglio dell'anno 1844, in lingua italiana, latina o francese, manoscritti, e senza nome d'autore.

Essi porteranno un'epigrafe, ed avranno unita una polizza sigilata, con dentro il nome e l'indirizzo dell'autore, e di fuori la stessa epigrafe posta sullo scritto. Se da questo non sarà vinto il premio, la polizza non aprirassi e sarà bruciata.

Sono esclusi dal concorso i soli Accademici residenti.

Il giudizio sarà pronunciato nell'ultimo trimeste del mille ottocento quarantaquattro,

I pieghi dovranno essere diretti, per la posta od altrimenti, ma sigillati e franchi di porto, *alla Reale Accademia delle Scienze di Torino.* Quando non vengano per la posta, dovranno essere consegnati all'accademia medesima, dove ne sarà data ricevuta al portatore.

Torino, li 15 di maggio 1842.

Il presidente
CONTE ALESSANDRO SALUZZO.

L'Accademico Segretario
CAV. COSTANZO GAZZERA

Accademia Medico - Chirurgica di Ferrara, Programma di concorso al premio provinciale di una medaglia d'oro l'anno 1843.

Tema

Discutere se vi abbia modo a conciliare le dottrine umoristiche con quele che si vollero desunte dal più puro solidismo, esaminando.

1.° Quali principj delle Scuole umorali antiche, quali delle solidistiche e dinamiche moderne possano ritenersi conformi al fatto, ed utili alla pratica Medicina; quali riferire si debbano allo spirito dominante dei tempi, o ad un mal inteso sistema.

2.° Se le massime, che si vogliono introdurre oggi nell'insegnamento e nella pratica dell'arte medica, relative alle alterazioni degli umori, sostanzialmente dissenta o dalle antiche, e se sieno sorrette da quel complesso di osservazioni e di prove, che richiedesi nello stato attuale delle Scienza.

3.° In fine, se gli umori animali, e specialmente il sangue, si possano viziare primitivamente: ed ove si credesse indefinibile la questione, si dimostri la importanza diagnostica e terapeutica delle visibili alterazioni degli umori, soprattutto del sangue.

La medaglia d'oro sarà del valore di Scudi 100, o franchi 537.-26.

Ciascun concorrente dovrà contrassegnare con una epigrafe la sua memoria, e l'accompagnerà di una scheda o lettera suggellata, al di fuori della quale sará ripetuta la medesima epigrafe e nell'interno sará notato il nome, il cognome, e il domicilio dell'Autore.

È assolutamente vietata qualunque espressione, che possa farne chiaramente conoscere l'Autore.

Le memorie dei concorrenti dovranno pervenire franche di porto a Ferrara entro il perentorio termine dell'ultimo giorno di Ottobre del 1843 con questo preciso indirizzo -- *Al Segretario dell'Accademia Medico-Chirurgica di Ferrara* -- Questo termine è di tutto rigore.

Le Memorie non potranno essere scritte che in una delle tre seguenti lingue: italiana, Latina, e Francese.

Le Memorie pervenute al Segretario saranno consegnate ai Censori; e giudicatosi dai medesimi quale sia degna di premio, si aprirà la scheda o lettera corrispondente, e sull'istante verranno abbrucciate tutte le altre schede.

L'Autore della memoria premiata otterrà 24 esemplari della medesima, la quale, o verrà pubblicata a parte, od in uno dei più accreditati giornali d'Italia.

Il concorso è aperto a tutti gli Scienziati italiani ed esteri.

Ove nessuno dei concorrenti abbia nel modo il più soddisfacente sciolto il predetto Tema, l'illustre Consiglio Provinciale di Ferrara vuole che si conceda una Medaglia d'argento d'incoraggiamento a quello, che più dappresso vi si sarà avvicinato.

Ferrara il primo di Ottobre 1842.

Il Presidente
LUIGI BUZONI

Il Segretario
LUIGI BOSI

Bimestre III. 1841. e seguente.

Nota degli errori e correzioni alla Memoria sull' influenza dell' un occhio coll' altro nel veder chiaro e distinto.

			Errori	Correzioni
pagina 102	linea 19	»	9 metri - - - -	9 minuti.
d.	— 24	»	altri - - - -	oltre.
103	— 10	»	fiori - - - - -	fori.
104	— 14	»	10 metri - - -	10 minuti.
d.	— 19	»	metri 2 - - - -	minuti 2.
107	— 36	»	Angoli di 30 - -	Angolo di 30".
109	— 20	»	Ne ho avuto - -	§. 110. Ne ho avuto.
113	— 34		Tavola II. - - - -	Tavola III.
175	— 20		Met. 3,768.30 - - -	Met. 3,768. N°. 30.
185	— 3		nuda per due occhj -	nuda per uno e per due occhj.

mia Risposta nella *Gazzetta di Milano* 11 Settembre 1840, e più completamente in un' *Appendice ai Bim. III. IV.* 1840 di detti *Annali*.

Lo stesso Matematico mi ha poi attaccato nel *Poligrafo* (Novembre e Dicembre 1840) con altre personalità contraddittorie alle prime, mescolate con vanità teorico-matematiche di elettro-magnetismo, ancora senza attendere il termine dell' esame ch' io era per pubblicare: alle quali cose tutte ho risposto con *Appendice ai Bim. V. VI.* dello stesso anno.

Trovandosi egli in tutti i punti convinto, non ha saputo più oltre rispondere, ed ha dovuto abbandonare il campo.

Aggiungo, che mentre nel *Poligrafo* del 1840 decantava una teoria matematica di elettro-magnetismo, ch' era nella Fisica di Pouillet del 1828, come teoria che desse la chiave di tutto, lo stesso Pouillet nella terza edizione 1837 della sua Fisica aveva già ommesso di riprodurla; il che fa un contrasto ben singolare con quella millanteria.

2.° In occasione di lettura fatta dal Dott. Bizio all' I. R. Istituto di Venezia di una sua pretesa teoria chimica fondata sui miei principii di meccanica molecolare, dipendenti dalla forza di espansione spontanea ossia repulsiva fra le parti, che si sviluppa nella materia attenuata in diversi gradi, secondo la diversa natura delle sostanze, lo stesso Matematico è insorto ad opporsi alla realtà di quella forza, sostenendo invece che i relativi fenomeni siano dovuti ad attrazione mo-

Contro alterazioni fatte dei principii di meccanica molecolare tratti dalla esperienza, del Dott. AMBROGIO FUSINIERI. *Seconda Difesa degli stessi principii.* (Appendice al Bim. III. 1842 degli Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto.)

§ I. *Cause dell'attuale discussione, e a quali termini sia ridotta.*

1.° Per avere io osato oppormi negli *Annali delle Scienze* del 1840 all'abuso di applicare le Matematiche a quelle parti di Fisica dove le forze semplici, producenti i fenomeni, sono ancora ignote, e ne vengono sostituite d'ipotetiche; e per avere segnatamente intrapreso l'esame delle teorie matematiche di elettro-magnetismo in quel modo fabbricate, e che mi risultarono viziose, come nel *Riassunto* a pag. 199, e nella *Conclusione* a pag. 323; per avere, dico, io tanto osato, alcuni Matematici mi sono divenuti avversi; ed uno di loro, senza aspettare l'esito del mio esame, volendo interromperlo con un suo scritto negli *Annali*, e non essendovi riuscito, giunse ad attaccarmi contro verità di fatto nella *Gazzetta di Venezia* 17 Agosto 1840; ed io l'ho smentito con mia Risposta nella *Gazzetta di Milano* 11 Settembre 1840, e più completamente in un'*Appendice ai Bim. III. IV.* 1840 di detti *Annali.*

Lo stesso Matematico mi ha poi attaccato nel *Poligrafo* (Novembre e Dicembre 1840) con altre personalità contraddittorie alle prime, mescolate con vanità teorico-matematiche di elettro-magnetismo, ancora senza attendere il termine dell'esame ch'io era per pubblicare: alle quali cose tutte ho risposto con *Appendice ai Bim. V. VI.* dello stesso anno.

Trovandosi egli in tutti i punti convinto, non ha saputo più oltre rispondere, ed ha dovuto abbandonare il campo.

Aggiungo, che mentre nel *Poligrafo* del 1840 decantava una teoria matematica di elettro-magnetismo, ch'era nella Fisica di Pouillet del 1828, come teoria che desse la chiave di tutto, lo stesso Pouillet nella terza edizione 1837 della sua Fisica aveva già ommesso di riprodurla; il che fa un contrasto ben singolare con quella millanteria.

2.° In occasione di lettura fatta dal Dott. Bizio all'I. R. Istituto di Venezia di una sua pretesa teoria chimica fondata sui miei principii di meccanica molecolare, dipendenti dalla forza di espansione spontanea ossia repulsiva fra le parti, che si sviluppa nella materia attenuata in diversi gradi, secondo la diversa natura delle sostanze, lo stesso Matematico è insorto ad opporsi alla realtà di quella forza, sostenendo invece che i relativi fenomeni siano dovuti ad attrazione mo-

lecolare; il che era stato creduto una volta, quando tal genere di effetti era poco conosciuto, e fu in seguito da tutti abbandonato, per la grande ragione, che anche senza conoscere la vera forza produttrice da me scoperta ognuno vedeva la impossibilità che fossero prodotti da attrazioni.

Ma egli era anche in contraddizione con sè stesso, perchè alcuni anni addietro aveva con sue lettere riconosciuta la realtà di quella forza d'espansione, ed aveva anzi addotto uno sperimento proprio in conferma. Ma dopo le cose seguite nel 1840 ha cangiato linguaggio, e la sua opposizione dapprima vocale, fu più insistente in iscritto davanti lo stesso I. R. Istituto con alcune intitolate *Considerazioni.*

Ma con queste egli ha sorpassati quasi per intiero i numerosissimi fatti delle mie Memorie, e segnatamente i più decisivi, che dimostrano la realtà di quella forza e le leggi delle sue azioni. Cosicchè negando egli la forza, e lasciando sussistere le prove della sua realtà, la sua opposizione era del tutto vana. Anzi, per sostituirvi l'attrazione, avrebbe dovuto mostrare come da questa forza procedano quei fatti. Ma siccome gli ha soppressi, così si è dispensato anche da questo.

3.° Io dunque con una *Difesa de' miei principii di meccanica molecolare tratti dalla esperienza*, pubblicata nel Bim. V. 1841 degli *Annali delle Scienze*, nel § I. ho dato un sunto per sommi Capi del genere degli effetti di cui si tratta, scorrendo sulle varie loro classi; nel § II. ho dimostrato in più modi come quegli effetti dipendano da forza repulsiva che si sviluppa fra le parti della materia attenuata con certe leggi di sue azioni, forza che in tanti casi si mostra da sè stessa per un fatto visibile, senza bisogno di deduzioni. E in una terza parte ho presentata una serie di fatti speciali, i quali mentre si mostrano da sè stessi dipendenti da quella forza repulsiva, dimostrano insieme la impossibilità di essere da forza attrattiva prodotti. Sopra tutto questo ho richiamato formalmente il Matematico opponente a rispondere, segnatamente sui fatti speciali precisati nella terza parte in venticinque articoli.

4.° Con un'*Appendice* allo stesso Bim. V. 1841 mi sono esteso più di quello che avea fatto colla *Difesa*, a mostrare le vanità e le inconcludenze scritte dal Matematico nelle sue *Considerazioni* per negare la forza di espansione, sorpassando ed occultando i fatti che la dimostrano, e per sostituirvi l'attrazione, senza mostrare come da questa quei fatti possano procedere. Nello stesso tempo ho dato sviluppo alla sua contraddizione, mostrando come con più lettere degli anni 1836 e 1837 avesse riconosciuta, anche per mezzo di uno sperimento proprio, la realtà di quella forza.

5.° Del resto non è suo originale neppure l'errore di affermare causa di quegli effetti un'attrazione. Egli l'ha copiato da Carradori, e lo ha ripetuto, in contraddizione a sè stesso, mentre tutti l'hanno già abbandonato.

Infatti un altro suo collega Matematico sulla lettura del Bizio si era pure opposto alla forza di espansione, senza sognare di attribuire gli effetti ad attra-

zione. Gli attribuiva invece a calorico latente, o a forza evaporante (*Difesa*, pag. 234); mentre anche questo era stato già provato falso nelle mie Memorie.

Biot nell'anno 1841 all'Accademia di Parigi parlando del moto della canfora sull'acqua, ch'è pure uno degli effetti appartenenti al genere delle espansioni in superficie, nell'atto di riconoscerlo dipendente da emissione di vapori venne a dichiarare di non conoscere come dai vapori quell'effetto sia prodotto (*Annali* 1841, pag. 9); ma non si è sognato di attribuirlo ad attrazione.

Dutrochet, che si era pure occupato nel 1841 del moto della canfora sull'acqua davanti la stessa Accademia, lo fece dipendere da reazioni di *effluvii elettrici* (*Annali* 1841, pag. 5). Ma poi lo stesso Dutrochet, incoerente a sè stesso, parlando più generalmente delle espansioni in superficie, ma nei casi complicati che siano susseguite da combinazione di due liquidi (*Annali* 1833, pag. 85, Prop. XXIV.), attribuì l'effetto ad una forza misteriosa di cui non ci sa dare idea alcuna, e che chiamò *force epipolique*, suono senza significato. (*Comptes Rendus*, n.° 11. Mars 1842, pag. 382.)

In somma, nessuno s'immagina adesso di attribuire ad attrazione il genere d'effetti di cui si tratta, e non vi fu che il solo autore delle *Considerazioni* ec. all'I. R. Istituto di Venezia, che abbia richiamato dall'obblio l'antico errore di Carradori; ma sorpassando i fatti delle mie Memorie che lo smentiscono, e senza mostrare in modo alcuno come quei fatti procedano dall'attrazione.

Ho già detto nei luoghi succitati degli *Annali* 1841, parlando dei recenti scritti di Biot e di Dutrochet, che quegli autori hanno ignorate o dissimulate le mie numerose Memorie relative all'argomento, e quindi non potevano parlare della forza che ho determinata.

6.° L'autore delle *Considerazioni*, fattosi volontariamente retrogrado, fu richiamato colla mia *Difesa* (pag. 3) a rispondere sui fatti. Vediamo s'egli abbia risposto.

Il Bim. V. degli *Annali delle Scienze*, contenente la *Difesa* ec., fu pubblicato in Marzo 1841; ed il Matematico tacque per cinque o sei mesi, fino al tempo del Congresso degli Scienziati in Padova, che fu in Settembre. Dopo alcuni giorni ch'era incominciato il Congresso vi comparve egli pure a spargere una sua stampa contro di me, divisa in due parti: *Risposta alla Difesa* ec., ed *Obbiezioni ai principii di meccanica molecolare* ec. Ma questi sono due titoli, senza che le cose scritte vi corrispondano. La *Risposta* non è risposta, perchè continua come nelle *Considerazioni* a sorpassare i fatti; nè sui fatti risponde, benchè colla *Difesa* l'autore fosse formalmente richiamato. Le *Obbiezioni* a' miei principii di meccanica molecolare non sono obbiezioni; imperocchè per farle egli ha adulterati gli stessi principii. La divisione in due parti non è che nominale, apparente; perchè dappertutto il fine è il medesimo, quello cioè di sottrarsi dal rispondere sui fatti, e di alterare i miei principii per farvi delle obbiezioni, e di farmi delle diversioni per non incontrare il punto della questione, ch'era quello delle prove col mezzo dei fatti della realtà della forza di espansione.

Io svelerò l'artifizio di tutto questo guazzabuglio, e mostrerò insieme come i medesimi sforzi usati per occultare e mutilare i fatti, e per alterare i principii, e le stesse contraddizioni con sè stesso dell'autore, producano nuovi suoi convincimenti della verità di quella forza ch'egli si è assunto di combattere.

Sarà questa la stranissima parte scientifica del suo scartafaccio. Vi sono poi dappertutto malignità personali, accompagnate anche da circostanze di fatto che dovrò contraddire; e ciò nell'atto medesimo che l'autore protesta desiderio di discussioni puramente scientifiche.

D'alcune di queste cose dovrò parlare in un articolo a parte, e il resto di così belle qualità dello scritto lo lascio rilevare ai lettori.

La comparsa dell'autore al Congresso con tale scartafaccio rese evidente il suo disegno, covato nel silenzio dei mesi antecedenti, di venire a sorprendere gli Scienziati lontani dai loro libri, o ignari de' miei principii e della *Difesa* di recente pubblicata, o che non avessero presenti nè quelli nè questa, per fare su loro una sinistra impressione di quei principii e di me stesso.

Ma il colpo divisato gli andò fallito, perchè i miei esperimenti, ed i miei principii tratti da quelli, non erano tanto ignorati quanto egli si figurava, perchè il buon senso degli Scienziati potè ravvisare nello stesso livore dello scritto di che si trattava, e perchè l'autore non aveva autorità per imporre in fisico argomento, com'era la sua presunzione.

Io poi dal mio canto, per legittimo diritto di difesa, ho dato corso allora all'*Appendice al Bim. V.* 1841, che aveva tenuta in sospeso, e che dimostra la contraddizione del Matematico con sè stesso nel combattere una verità in passato da lui riconosciuta. E di più in pochi giorni feci una seconda edizione della *Difesa*, acciò potesse venire confrontata collo scartafaccio..

Chi era poi che tentava di sorprendere ed allucinare i Fisici del Congresso? La sua comunque fama non è in Fisica, ma in Matematica; e la deve sopra tutto agli *Annali delle Scienze*, ove furono pubblicate le cose sue. Egli stesso me l'ha dichiarato con sue lettere che conservo, protestandomi obbligazione; ed invece mi ha retribuito in questo modo.

Sembra che per essere stato poco fortunato nella maggiore ed ultima delle sue cose matematiche (*Annali* 1838, pag. 85, la nota ove confessò di essere stato *prevenuto;* e *Annali* 1839, pag. 202, suo imbarazzo con Poisson, in cui *è molto probabile che l'errore sia dalla sua parte*) abbia cercato ultimamente di risarcirsi colla Fisica. Ma in qual modo? Colle critiche e colla detrazione altrui. Quindi all'I. R. Istituto siamo stati attaccati in tre, ed io molto più degli altri. Furono questi i suoi saggi nella Fisica dopo quello che aveva dato nel *Poligrafo*, di cui sopra. Ma per distinguersi in tale scienza ci vogliono cose proprie positive, non detrazioni; e ci vogliono esperimenti. Il cominciare nella Fisica in età avanzata è troppo tardi.

7.° Io mi propongo d'incontrare quello scritto del Matematico colla seguente distinzione.

1. Pretesti per non rispondere sui fatti, ai quali l'ho richiamato colla *Difesa*.

2. Alterazioni da lui fatte de' miei principii di meccanica molecolare, ed *obbiezioni* fondate sulle alterazioni.

3. Convincimenti della verità della forza di espansione, risultanti dalle stesse intitolate *Obbiezioni*.

4. Delle cose straniere alla scienza, di cui è seminato lo scartafaccio, potrei donargli senza rispondere le malignità, i tratti di disprezzo, le derisioni, le sfide, le minacce di attaccare altri miei lavori, i precetti magistrali, le contraddizioni con sè stesso; ma siccome vi sono comprese delle pretese circostanze di fatto, alle quali debbo contraddire, così sarò obbligato a rispondere anche alle cose straniere almeno in parte e brevemente in un articolo apposito.

§ II. *Studio e pretesti per non rispondere sui fatti che dimostrano la forza di espansione.*

1.° Le *Considerazioni* del Matematico davanti l'I. R. Istituto hanno sorpassati quasi per intiero i numerosissimi fatti delle mie Memorie, e segnatamente i più decisivi, dimostranti la forza di espansione spontanea o repulsiva fra le parti, che si sviluppa nella materia attenuata in diversi gradi, secondo la diversa natura delle sostanze; cosicchè è maggiore lo sviluppo in quelle sostanze che sotto l'azione della pila di Volta spiegano più energiche le due opposte elettricità. (*Annali* 1833, pag. 35, Prop. VIII.)

Come ho detto di sopra (§ I. 3.°), colla *Difesa* nel Bim. V. degli *Annali delle Scienze* 1841 ho dato un sunto del genere di effetti e delle varie loro classi; poi ho dato un sunto delle dimostrazioni nascenti dagli stessi effetti, che sono prodotti da questa forza di espansione con certe leggi di azione determinate pure dalle osservazioni; e in una terza parte, composta di 25 articoli, ho presentata una serie di fatti speciali, dimostranti ognuno da sè essere effetto di quella forza, ed essere impossibile che sia prodotto da forza di attrazione. Indi ho concluso a pag. 248, parlando dell'autore delle Considerazioni: *Io dunque lo richiamo formalmente a rispondere sui fatti ch'egli trasanda, ed a mostrare coll'esame di quelli, non alterati, ma nei loro precisi dettagli, come possano procedere dalla pretesa attrazione di superficie, ch'egli pretende repristinare; ed a mostrare insieme come io abbia errato a ravvisare invece nei medesimi una forza di repulsione che si sviluppa fra le parti della materia attenuata, che ho chiamata* forza di espansione. *Sopra tutto lo richiamo a rispondere ai seguenti argomenti di fatto, che dimostrano essere una falsa causa quella pretesa attrazione.* — Indi seguono i venticinque articoli.

2.° Lo scartafaccio non lascia conoscere in nessuna delle sue parti intitolate *Risposta* ed *Obbiezioni* la qualità della mia *Difesa;* è invece un ammasso disordinato d'inconcludenze e di diversioni, del carattere qui sopra dichiarato (§ I. 6.°).

Il grande oggetto dello scartafaccio è di deludere quel mio richiamo, e di evitare il riscontro dei fenomeni, perchè è impossibile farlo senza trovare ad ogni passo il convincimento della realtà della forza che pretende negare. Che se pure di alcuni pochi fatti fra i tanti oppostigli colla *Difesa* fa parola colle intitolate *Obbiezioni*, non è già per rispondervi a norma del mio richiamo: vi tronca via le parti più decisive, quelle che più chiaramente dimostrano la forza di espansione; e così mutilati li prende per risposte alle sue *Considerazioni*, senza poi nulla o quasi nulla replicare: il che forma un ammasso singolarissimo di inconcludenze.

Il più singolare poi è, che mentre trascrive quei brani mutilati quali mie risposte, mi accusa replicatamente (pag. 2) *di nulla rispondere alle sue obbiezioni, di non farle conoscere, di non farmi nessun carico delle sue risposte;* contraddicendosi anche col dire (pag. 3) che alcune *sue opinioni furono combattute nella Difesa.* Su di che più in dettaglio a suo luogo.

Ad un solo fatto fra i tanti il Matematico ha preteso rispondere, come dirò qui sotto al n.° 9.°; e ciò perchè ha creduto trovarci un appiglio per ispiegarlo coll'attrazione: ma a suo grande inganno, come si vedrà. Il rispondere ad un solo fatto, e non ai tanti altri, è prova ben chiara che li ha trovati troppo dimostrativi.

Passo a raccogliere i pretesti qua e là sparsi nello scartafaccio per sottrarsi dal mio richiamo *formale* sui fatti.

3.° L'autore a pag. 2 dice: *I fatti io li credo sulla sua parola, e ad essi non movo obbiezione, mentre non posso ammettere la forza a cui egli li attribuisce, ed i principii da lui assunti.*

Dichiarando in generale di non contendere i fatti, ma soltanto la forza ed i principii, ha inteso dispensarsi dall'incontro degli stessi fatti, come se fatti e forza non fossero fra loro connessi. Ecco quindi il suo artifizio. Si oppone alla forza, e non ai fatti; e siccome questi dimostrano la forza, li tiene occulti, protestando che già a quelli non move obbiezione; e con ciò dà come superfluo il riscontrarli. Questa è una logica tutta di sua invenzione: negare la conseguenza, ed occultare il principio col dire che già a questo non si move obbiezione.

In quanto ai principii, si vedrà nel § IV. come oltre occultarne i fatti che li dimostrano, li abbia anche adulterati e sfigurati per non ammetterli, e farci delle obbiezioni.

In quanto al dire di credere ai fatti sulla mia parola, gli rispondo che li ha creduti anche a sè stesso con sua lettera 17 Novembre 1836 (*Appendice*, pagina 3), adducendo uno sperimento proprio di quel genere; e che allora ha creduto anche alla forza di espansione, adducendo lo sperimento in conferma di quella. Gli rispondo, che i fatti non li credeva soltanto sulla mia parola, quando in fine delle sue *Considerazioni* all'I. R. Istituto ha detto, dando al Bizio dei precetti sugli studii di lui (§ I. 6.°): *egli giungerà ad accrescere di nuovi fatti questa bella parte di scienza, che da prima abbozzata dal Carradori, fu tanto*

ampliata dal nostro Collega, parlando di me. E gli rispondo, che nel medesimo scartafaccio, a pag. 8, in luogo di credere ai fatti soltanto sulla mia parola, ha detto, parlando dei Fisici: *Non avranno fatta la dovuta attenzione agli osservabilissimi fenomeni da lui* (parlando di me) *dettagliatamente descritti.*

Ecco dunque la sua gradazione contraddittoria a sè stesso. Prima i fatti costituivano *una bella parte di scienza abbozzata da Carradori, e da me tanto ampliata;* poi diminuendomi il merito, ma sempre riconoscendo i fatti, sono *osservabilissimi fenomeni.* E in altro luogo, quando si trova al cimento di dovervi rispondere, come prove della realtà della forza di espansione, *li crede sulla mia parola*, rendendoli in un certo modo dubbiosi.

Con questa gradazione si avvicina a negarli; e un'altra volta li negherà, quando non potrà più in sussistenza di quelli contendere la forza ed i principii.

Ma che dico un'altra volta? Nello stesso scartafaccio ha già cominciato a negarli, contro quella sua protesta, che ai fatti non move obbiezione. Egli nega, come si vedrà nel § IV., niente meno che la seconda classe importantissima di fenomeni, che sono effetti di reazione della forza espansiva (*Difesa*, pag. 241. 242. 245). E li nega perchè chiudono definitivamente la bocca a chi vuole parlare in questo genere d'effetti di attrazione (§ I. 5.°). Questo è un tratto insigne di sua contraddizione con sè medesimo.

4.° A pag. 2, parlando della mia *Difesa*, dice: *Mi richiamò formalmente a spiegare mediante l'attrazione i fatti da lui osservati; ma se pur vi siano molti fenomeni che non ancora si sappiano spiegare, ne viene forse che debbano abbandonarsi le teorie fisiche meglio stabilite, e debba negarsi la esistenza dell'attrazione?*

Ecco in primo luogo una confessione che i fatti da me osservati ei non sa spiegarli coll'attrazione; ed ecco insieme un rifiuto formale al mio richiamo di rispondere sui fatti: ma alterando la qualità dello stesso richiamo, il quale importava non di spiegare semplicemente coll'attrazione i fatti da me osservati, ma di *mostrare insieme che io abbia errato a ravvisare in essi una forza di repulsione che si sviluppa fra le parti della materia attenuata* (1.°).

E alla stessa pag. 248 della *Difesa* l'ho richiamato egualmente a mostrare *in primo luogo che io abbia errato a determinare come causa dei fenomeni una forza espansiva ossia repulsiva fra le parti della materia attenuata; in secondo luogo, che la causa sia invece un'attrazione di superficie.*

Riducendo il mio richiamo alla sola parte di spiegare i fatti coll'attrazione, se n'è sottratto, come sopra, facendo il sagrifizio di accordare in genere la loro inesplicabilità coll'attrazione; ma con quel *non ancora* ha supposto che possano essere spiegati con quella forza nei tempi futuri: supposizione ridicola, quando non sono spiegabili al presente.

Che se riportava anche l'altra parte del mio richiamo, la quale importava che mostrasse l'errore di determinare come causa dei fatti da me osservati la forza di espansione, allora non poteva più esimersi dall'esame dei fatti stessi; e

quando li riferiva, era dimostrata la loro forza produttrice, nè era più possibile che in altro tempo fossero spiegabili coll'attrazione. Ecco perchè ha mutilato il mio richiamo.

È poi falsissima l'asserzione del Matematico, che per essere i fenomeni da me esposti, e da lui occultati, dipendenti da forza repulsiva, ed inesplicabili coll'attrazione, ciò importi l'abbandono delle teorie fisiche le meglio stabilite, e di dover negare la esistenza dell'attrazione. Io intendo per teorie fisiche meglio stabilite delle teorie vere, non ipotesi arbitrarie ed assurde. Ed essendo la forza di espansione un'altra verità, questa non può essere contraria nè alle vere teorie, nè alla forza di attrazione; imperocchè le verità non possono fra di loro contraddirsi. — Si vedrà poi nel seguente § IV. come il Matematico abbia alterati i miei principii nelle parti appunto dove sono leggi d'azione di quella forza palesate da osservazioni le più dirette e le più immediate.

5.° Nella *Difesa*, pag. 249 e 250, al n.° 1.° dei venticinque articoli di fatti speciali, sui quali ho più particolarmente richiamato il Matematico a rispondere, ho rammentato il distintissimo fenomeno che presentano le lamine sottili isolate, massime di liquidi combustibili, cioè lo sviluppo agli spigoli d'esse lamine di una forza repulsiva fra le parti evidentissima e visibilissima; forza molto più vigorosa se le lamine sono di liquidi combustibili, che se sono di soluzioni acquose, com'è quella del sapone. L'ho giustamente rinfacciato che nelle *Considerazioni* non abbia niente parlato di quel fenomeno importantissimo nelle lamine isolate di liquidi combustibili, e siasi limitato a parlare soltanto delle lamine di soluzione di sapone, ove quello sviluppo di forza repulsiva agli spigoli vi è pure, ma meno vigoroso. Ecco la sua risposta fra parentesi a pag. 5, n.° 16., dello scartafaccio. (*Il Dott. Fusinieri spieghi intanto i fenomeni più comuni e semplici, poscia passeremo ad esaminare gli altri.*) Ancora dunque sfugge di rispondere a quel fatto, ed il pretesto non può essere più ridicolo.

Per casi più comuni e semplici egli intende quelli delle pellicole di soluzione di sapone. Ma è tanto semplice e comune l'ottenere lamine isolate attaccate a piccoli telai, o soffiate in bolle nuotanti sul proprio liquido, con liquidi combustibili viscosi, quanto con soluzione di sapone, fuorchè con questa sono più grandi.

Il richiamarmi poi a spiegare quello che avviene nelle lamine di sapone, ove pure lo sviluppo di forza repulsiva agli spigoli è manifesta, è domandarmi quello che ho fatto nelle mie Memorie citate nella *Difesa*; quello che in succinto ho ripetuto nella stessa *Difesa* a pag. 241 e 250, n.° 1.; e quello che ho ripetuto con qualche dettaglio maggiore nell'*Appendice al Bim. V.* 1841, pag. 10 e 11.

In conclusione, anche con quella parentesi l'autore si sottrae dall'incontro di fatti che dimostrano ad occhi veggenti lo sviluppo della negata forza repulsiva. Ed il rifiuto di rispondere anche su quei fatti è prova sempre maggiore di quel suo intimo convincimento della realtà di quella forza, che ha già dichiarato colle sue lettere riferite nella citata Appendice.

6.° Allo stesso n.° 1. dei venticinque articoli della *Difesa* (pag. 249 e 250), dopo riassunti i fatti delle lamine isolate, dimostranti la forza repulsiva, sui quali il Matematico era richiamato, come su tutto il resto dei venticinque articoli, ho anche soggiunto: *Mostri, se può, che siano effetti di attrazione.* Cogliendo egli da ciò vantaggio (pag. 5, n.° 16.) ha detto ancora fra parentesi (*Spetta al Fusinieri il provare che sono effetti della supposta forza di espansione*).

Quel mio invito di mostrare che fossero effetti di attrazione quei fatti che si mostrano da sè stessi effetti di forza repulsiva, era un modo di esprimere la impossibilità di riuscirvi. Ma a lui ha bastato quel modo di espressione per ritenersi richiamato soltanto a mostrare che siano effetti di attrazione, come antecedentemente avea mutilato il mio richiamo (4). Con ciò si è esentato dal rispondere sulle prove della forza repulsiva che danno quei fatti; anzi ha richiamato me a provare quella forza, come se non l'avessi provata nell'atto di esporre quei fatti ch'egli sorpassa. Cosicchè ancora mi domanda ch'io faccia quello che ho già fatto (5). Questo suo scopertissimo sutterfugio altro non fa che provare il suo estremo imbarazzo, anzi la sua impotenza assoluta di rispondere alle mie prove di fatto della forza repulsiva, e la sua eguale impotenza di spiegare quegli effetti coll'attrazione.

Del resto quella sua parentesi è anche in contraddizione colla precedente (5). Colla prima si riservava di rispondere in altro tempo sui fatti delle lamine isolate di liquidi combustibili, e colla seconda si esime dal rispondere per sempre; e carica me di provare quello che ho provato, ed a cui egli non risponde.

7.° Non solo riguardo ai fatti delle lamine isolate di liquidi combustibili e non combustibili, ma anche riguardo a tutti gli altri fatti riassunti nella *Difesa* dalle mie Memorie, ho dimostrato nel § II. di essa *Difesa*, e nei venticinque articoli, tanto che sono prodotti da forza repulsiva, quanto la impossibilità che sieno prodotti da attrazione. Ed il richiamo fatto all'autore dello scartafaccio era doppio: di mostrare cioè coll'esame dei fatti ch'io abbia errato a ravvisare in quelli la forza repulsiva; ed a mostrare la loro dipendenza dall'attrazione, com'è il suo assunto (1. 4).

Egli si è sottratto da tutto, e segnatamente dall'incontro dei fatti (3. 4. 5. 6.), dando così prove sopra prove le più definitive del suo imbarazzo, e di essere co'suoi scritti in contraddizione col suo interno convincimento, già palesato colle sue lettere (Appendice citata).

E con tutto questo chi lo crederebbe? Fino da principio del suo scartafaccio egli mi dipinge un uomo che voglia parlare solo, che non voglia saperne di opposizioni, e che a nulla risponda. Così a pag. 1 m'imputa ch'io *questioni tutto solo;* e a pag. 2 mi chiama *un Avvocato che parlando solo non sa farsi dare ragione.* Questa falsità è convinta sì o no?

8.° Fu un artifizio per lo stesso fine di sottrarsi dal rispondere sui fatti, ed a'miei argomenti sui fatti fondati, anche quello di raccogliere sotto il titolo di

Obbiezioni delle vanità, delle inconcludenze, e delle diversioni dal mio richiamo, il tutto disordinatamente ammassato. Assumendo in qualunque modo la figura di opponente, il bravo Matematico ha inteso non essere più obbligato a rispondermi. Egli ha creduto che basti farsi in qualsivoglia modo parte attiva. *Tu mi chiami a rispondere sulle prove di fatto di quello ch' io nego? Ed io invece ti faccio delle obbiezioni. Ora sei tu che devi rispondere a me.* Questo fu il suo logico procedere.

9.° Era almeno nella prima parte dello scartafaccio, intitolata *Risposta*, ch'egli doveva rispondere alle mie prove di fatto della forza da lui negata. Ma la prima parte è una risposta soltanto di nome; è una promessa senza effetto. Composta quasi per intiero di oggetti stranieri alla questione e di malignità personali, la chiamò egli stesso *parte polemica* (pag. 1). Fu in quella che in luogo di dare risposta alla mia *Difesa*, ha cominciato invece co' suoi pretesti per non rispondere (3. 4). Fu in quella che ad un solo fatto fra i tanti si è ridotto a rispondere (2), perchè sopra quello ha creduto di trovare un appiglio; dando così prova che in nessun altro ha trovato da appigliarsi. Ecco il fatto.

Nella *Difesa*, pag. 253, n.° 8., ho detto che una gocciolina d'olio si espande sull'acqua, ma che una gocciolina d'acqua non si espande sull'olio; mentre per essere l'attrazione uguale e reciproca, se questa fosse causa del primo effetto, accaderebbe anche il secondo; il che è contro il fatto. Il Matematico con tuono magistrale (pag. 2) mi manda a studiare le Opere dei Fisici e dei Matematici, ove dice essere insegnato che all'attrazione reciproca dell'acqua e dell'olio *prepondera quella delle molecole d'acqua fra di loro.* Fu invece il solo De Maistre che immaginò tale spiegazione (*Bibliothéque Universelle*, Oct. 1834). Ma non sa egli il nostro sig. Matematico a quali conseguenze conduca tale spiegazione? Niente meno che a questo: che l'olio di ricino, il balsamo copaiba, il balsamo del Perù, la trementina, il catrame, avrebbero fra le loro parti una coesione minore di quella delle molecole d'acqua fra loro, perchè sopra questa si espandono e con molta forza (*Annali delle Scienze* 1833, pag. 36), mentre l'acqua non si espande punto su quelle sostanze, come non si espande sull'olio. Ma non basta: la coesione fra le parti della canfora, dell'acido benzoico, dell'iodio, e di tanti sali che sono sostanze solide, sarebbe minore che fra le parti d'acqua, perchè quei solidi posti sull'acqua si fondono, o si risolvono in vapori, e vi si espandono sopra, mentre l'acqua non fa lo stesso su di loro (*Annali* 1833, pag. 33, e luoghi ivi citati; e *Difesa* nel Bim. V. 1841, pag. 241. 246. 253). Ma che più? Tutti i metalli, compreso il ferro, avrebbero fra le loro parti una coesione minore che fra le parti del mercurio, perchè sopra questo si espandono in lamine sottilissime (*Annali* 1833, pag. 33; e *Difesa*, pag. 241. 246); e così non fa il mercurio su di loro. Che il sig. Matematico inarchi pure le ciglia; ma tali sono le conseguenze della sua spiegazione. Basta che la sua matematica mi accordi che l'attrazione fra due corpi è reciproca ed uguale, e che se una quantità a è maggiore di b, e se questa è maggiore di c, tanto più a sarà maggiore di c.

Ognun vede facilmente che con questi due principii nascono le suddette conseguenze dalla spiegazione adottata dall'autore dello scartafaccio, dell'espandersi l'olio sull'acqua, e non l'acqua sull'olio; la quale in conseguenza è ridotta all'assurdo.

Ho già detto qui sopra al n.° 2., che nemmeno nella seconda parte intitolata *Obbiezioni* l'autore si è accinto a rispondere a nessun altro fatto, secondo il richiamo della *Difesa;* anzi se n'è sottratto coi pretesti delle sue parentesi ai n.^{i} 5. 6., e in genere come ai n.^{i} 3. 4.

§ III. *Riassunzione dei principii di meccanica molecolare tratti dalla esperienza.*

1.° La questione introdotta dalle *Considerazioni* all'I. R. Istituto fu sulla qualità della forza produttrice quel genere di fenomeni molecolari, su cui versarono le mie Memorie nel *Giornale di Pavia* degli anni 1821. 1823, e che ho riassunte negli *Annali delle Scienze* 1833. Gli stessi fenomeni hanno dichiarato essere una forza di repulsione che si sviluppa fra le parti della materia attenuata. Una volta conosciuta la forza già palesatasi da sè stessa in molti casi, immediatamente alla osservazione, si rende poi ragione facilissima di altri effetti dello stesso genere dove quella forza non è ugualmente visibile.

Le *Considerazioni* la negarono, benchè altre volte riconosciuta dal loro autore, per sostituirvi un'attrazione di superficie; antico errore di Carradori, da tutti ora abbandonato.

Colla mia *Difesa* ho richiamati i fatti generali, ed una serie di fatti speciali che dimostrano qual causa quella forza repulsiva, ed insieme la impossibilità di essere prodotti da attrazione, ed ho richiamato l'autore delle *Considerazioni* a rispondere.

Si è veduto nel precedente § II. quali pretesti egli abbia usati per sottrarsene. Uno solo dei tanti fatti ha preteso spiegare coll'attrazione, ed è caduto in una massima assurdità (§ II. 9).

La questione dunque era semplice: se il genere di effetti, di cui si tratta, dipendesse da forza repulsiva, o da forza attrattiva.

Convinto il Matematico in tanti modi dell'errore del suo assunto, ed impossibilitato ad incontrare gli argomenti della mia *Difesa*, ha cercato colla seconda parte del suo scartafaccio, *Obbiezioni*, di farmi delle diversioni e di complicare l'argomento. Ha esteso il suo attacco anche ai miei principii, che comprendono, oltre la forza, anche alcune leggi principali delle sue azioni, stabilite pure colle osservazioni. Ma per attaccarli gli ha adulterati, come si vedrà qui sotto (§ IV). Questa è la parte ch'egli chiama *puramente scientifica* (pag. 1); mentre chiamò *polemica* la prima parte, che intitola *Risposta*, senza rispondere (§ II. 9). Sono entrambe polemiche maligne ed assurde. È maligno ed assurdo l'insistere nell'errore contro il proprio convincimento, usando pretesti i più in-

sussistenti per non incontrare i fatti che lo smentiscono. Ma è ancora più maligno ed assurdo alterare dei principii sperimentali già pubblicati, e con ciò fabbricare pretesti di obbiezioni per offuscarne la verità.

Colla stessa evidenza, con cui l'ho debellato nella prima questione semplice sulla qualità della forza, vengo ora a convincerlo nelle sue diversioni e ne' suoi attacchi contro i miei principii.

2.° Fin da quando ho pubblicato nel *Giornale di Pavia* 1821 e 1823 le mie osservazioni dei fenomeni che presenta la materia attenuata, fui scrupoloso osservatore della regola di non confondere i fatti, nè le loro legittime e necessarie conseguenze, con alcuni ragionamenti teorici sulle prime cause recondite dei fenomeni, mostrando le assurdità che involvono le comuni supposizioni di atomi indivisibili e di fluidi imponderabili.

Da tali miei ragionamenti restarono tanto separati e indipendenti i fatti di osservazione, ed i principii sperimentali da quelli nascenti, che fatti e principii sussistevano sempre, anche ammettendo quelle ipotesi, comunque assurde.

3.° Negli *Annali delle Scienze* 1833, pag. 26, ho riassunti in trentadue Proposizioni quei principii sperimentali di meccanica molecolare, risultanti dalle osservazioni esposte in più Memorie nel *Giornale di Pavia*. Per ciascuna Proposizione ho dato un sunto, più o meno esteso, dei fatti in quelle Memorie dettagliati, che ne formano le prove, accompagnati anche da due tavole di figure.

In qualche raro caso, oltre le prove di fatto, ho aggiunta qualche breve digressione sugli assurdi ch'io trovo in quelle ipotesi ammesse, come avea fatto nel *Giornale di Pavia* (2). Ma ciò non l'ho mai confuso nè colle Proposizioni, nè colle prove di fatto. In due articoli distinti (n.° 18. e 34.) ho pure fatto consimili digressioni, ed ho proposto delle questioni. Sicchè gli articoli risultarono trentaquattro.

Con tutte queste mie cautele di distinguere i principii sperimentali e le loro prove di fatto da argomentazioni sulle ipotesi ammesse, e di distinguere il certo dall'incerto, vengo accusato dall'autore dello scartafaccio di *vane chimere* (pag. 1), di *spirito sistematico* e di *azzardate ipotesi* (pag. 8).

4.° Nell'introdurmi nei detti Annali del 1833 (pag. 26) ho detto che *quei principii generali di fatto, tratti dalle osservazioni, e che presentano alcune leggi sperimentali di quella forza della materia attenuata, gettano alcuni fondamenti di una scienza nuova, ossia di quella meccanica molecolare che era tanto desiderata*. E nella *Difesa* ec. (Bim. V. 1841, pag. 244) ho detto che siccome i fatti, di cui si tratta, *erano per la massima parte ignorati*, ... *il genere di questi fatti e delle azioni visibili costituirebbe sempre un nuovo corpo di scienza, se anche per avventura restasse ignota la qualità della forza che li produce*; e che *quando poi è determinata anche questa, unica e semplice, allora la nuova scienza viene a riposare sopra una sola e solida base.*

Niente vi è in ciò nè di falso, nè di esagerato; ma il Matematico mi deride, e comincia a farlo col titolo *Obbiezioni ai principii della meccanica mo-*

lecolare, *ossia della nuova scienza creata dal Dott. Fusinieri*. E ciò dopo ch'egli stesso, quando prima della *Difesa*, che lo ha sconfitto, era meno adirato, aveva scritto nelle sue *Considerazioni*: .... *Questa bella parte di scienza, che dapprima abbozzata da Carradori, fu tanto ampliata dal nostro Collega;* con che la riconobbe egli pure un nuovo corpo di scienza.

Prevedendo io a quanto si debba estendere quel nuovo genere di effetti, ho soggiunto (*Annali* 1833, pag. 27): *Lontano io dal pretendere di avere molto avanzata questa nuova scienza, dico soltanto di averne gettati alcuni fondamenti colla osservazione di molti fenomeni ch'erano sfuggiti alla vista dei Fisici.*

5.° Passo ora ad esporre la serie delle mie Proposizioni, ossia principii generali di fatto, come li ho riassunti nei detti Annali del 1833. Ommetto le prove di fatto che vi sono soggiunte, ed i relativi ragionamenti, perchè qui si tratta soltanto di fare il confronto de' miei veri principii colle adulterazioni commesse dal Matematico loro nemico.

Soltanto in alcun luogo riporterò qualche brano delle cose soggiunte alle *Proposizioni* o per maggiore intelligenza, o per vieppiù smentire le fatte alterazioni.

§ I. *Azioni fra le parti di una sola sostanza* (pag. 29-47).

« 1.° Se un liquido qualunque è ridotto meccanicamente a lamina tanto » sottile, che rifletta i colori prismatici, o sia prossima a rifletterli, si sviluppa » fra le sue parti una forza di repulsione, principalmente nelle direzioni dove » la lamina è decrescente di grossezza, per cui tende ad espandersi ulterior» mente in quella direzione. »

« 2.° Se una piccola massa liquida è ridotta per qualunque causa alla for» ma di spigolo acuto, si sviluppa fra le sue parti una forza di repulsione, per » cui se niente lo impedisce si spingono fuori nelle direzioni dello spigolo. » Questa forza si spiega tanto alla estremità dello spigolo, quanto in ciascuno » degli strati sporgenti che lo costituiscono, ma con successivo decremento nei » più interni: questa è la causa delle spontanee espansioni in superficie. »

« 3.° Nelle espansioni in superficie le due forze di coesione e di repulsione » agiscono ad angolo retto. »

Fra le cose soggiunte a questa Proposizione vi è, che *dove la repulsione agisce per tutte tre le dimensioni della massa*, *e vince la coesione*, *avvengono le ordinarie rarefazioni distinte dalla presente.*

« 4.° Quanto più una sostanza liquida si espande, sempre più perde della » sua continuità nelle direzioni della espansione; diviene sempre più solida e » insieme più rarefatta, ossia specificamente più leggera. »

« 5.° Nella stessa materia la forza repulsiva si sviluppa minore negli spigoli » più acuti, e maggiore negli spigoli meno acuti, fino ad un certo limite. »

Nota. Questa Proposizione sta in rapporto coll'aumento della forza magnetica mediante la sovrapposizione di più calamite a scaglioni.

« 6.° I vapori delle sostanze liquide e solide si espandono in superficie colle » stesse leggi che osservano i liquidi, e con forza molto maggiore. — In virtù » della espansione lo svolgimento del vapore viene accelerato in rapide correnti. » — Queste correnti premono la superficie su cui si espandono; e mentre si » svolgono imprimono movimenti contrarii ai piccoli corpi solidi, o gocciole di » liquidi da cui si svolgono. Il vapore che si espande in superficie perde il suo » stato, e si riduce in lamina liquida o solida. »

È soggiunto fra le altre cose: *Ciò è confermato da una forte percussione che soffre la superficie rendendosi incavata, come nella fig. 16. Tav. II.*

« 7.° Anche i piccoli frammenti di corpi solidi o semplici, come il fosforo, » l'iodio, lo zolfo, i metalli, o composti, come acidi e sali, si espandono in super- » ficie riducendosi a lamine sottili. — Ciò avviene o per la loro risoluzione ac- » celerata in vapori, o per la loro fusione. — La fusione di quei frammenti so- » lidi avviene dove il liquido, su cui giacciono, si attacca ad essi formando uno » spigolo. — Tanto nel caso di convertimento di quei frammenti solidi in va- » pori, quanto nel caso della loro fusione, si movono in contrario alla risultante » delle correnti o vaporose o liquide che da essi si svolgono.

È aggiunto fra le tante cose: *Un cilindretto di canfora verticale si logora a fior d'acqua. — Tutti i metalli che ho sperimentati in limatura sul mercurio caldo mostrano all'istante con moti giratorii le loro espansioni. Sul mercurio raffreddato trovai sempre una lamina continua di metallo...... Avviene lo stesso anche sul mercurio alle ordinarie temperature, fuorchè è necessario un tempo più lungo.*

« 8.° Le sostanze combustibili semplici o composte, e in genere le elettro- » positive, hanno in grado massimo la forza di espansione spontanea con certa » gradazione fra di loro. — In grado massimo hanno la stessa forza anche gli » acidi o le sostanze elettro-negative, con simile gradazione. — Generalmente è » maggiore questa forza secondo che le sostanze sotto l'azione della pila di Volta » spiegano energiche le due opposte elettricità. »

« 9.° Posta la medesima sostanza, quanto più piccola è la massa o liquida » o solida, più vigorosa è la forza di espansione spontanea. — Quindi il suo svi- » luppo è progressivo colla suddivisione delle parti, e l'effetto diviene causa di » effetto ulteriore, finchè ostacoli esterni arrestano la progressione. »

« 10.° Lo sviluppo della forza di espansione spontanea si accresce in cia- » scuna sostanza coll'aumento della temperatura. »

« 11.° Le espansioni delle sostanze in superficie sono accompagnate da azio- » ni chimiche, per cui se sono composte si decompongono spontaneamente nei » loro elementi almeno in parte. »

« 12.° La forza che produce le espansioni spontanee è diversa da quella per » cui le sostanze tendono a convertirsi in vapore. »

« 13.° Una lamina espansa, massime di qualche sostanza combustibile, resi-
» ste alla espansione sopra sè medesima di altra lamina o della stessa sostanza,
» o di qualunque altra. — Questo è un effetto meccanico dipendente dalla dis-
» continuità e ruvidezza della prima lamina espansa. »

« 14.° Se la forza di espansione trova ostacoli nelle primitive sue direzioni de-
» gli spigoli, si converte come forza elastica in contrario. Da ciò procedono delle
» reazioni in direzioni opposte, obblique, ed anche perpendicolari alle prime; e
» da quelle reazioni ha origine una moltitudine di fenomeni di movimento. »

È soggiunto fra le tante cose: *Anche le goccioline degli acidi si ritirano dopo espanse, ma non lasciano sul mercurio un velo tanto aderente, come quello degli olii. Perciò dopo ritornate in sè stesse si espandono di nuovo per* a b, *come nella Tav. II. fig.* 13.; *espanse si riformano di nuovo, poi tornano ad espandersi, e così di seguito vanno oscillando. — Il fenomeno della riforma delle gocce dopo espanse basta solo a distruggere la ipotesi, già da tanti altri fatti provata falsa, che le espansioni dipendano da attrazione di superficie.*

« 15.° Le repulsioni fra le parti della materia attenuata essendo reciproche
» ed uguali, per la legge di eguaglianza d'azione e reazione, le cose fin qui
» esposte circa la dinamica molecolare si riducono alle seguenti leggi generali,
» pienamente conformi alla esperienza. »

« 1. Siccome nello spigolo *a b c* (Tav. II. fig. 2.) tanto le parti posteriori *a*
» premono le anteriori *b* per la direzione *a b*, quanto queste premono quelle
» per la direzione *b a*; se a questa seconda pressione vi è un ostacolo in *a c*,
» tutto il moto di espansione segue per la direzione *a b b'* dello spigolo, e la
» massa primitiva *a b c* si riduce alla forma di spigolo più acuto *a' b' c*.

« 2. Se invece il moto è libero soltanto per la direzione *b c* (Tav. II. figu-
» ra 20.), opposta a quella dello spigolo per un impedimento qualunque che vi
» sia alla estremità *b* dello spigolo, allora la massa verrà spinta indietro per la
» direzione *b c c'* in virtù della repulsione uguale e reciproca che esercitano le
» parti anteriori *b d* sulle posteriori *d a*; ed anche in questo caso la massa si ri-
» duce a lamina più sottile *a' b c'*, ugualmente come nel primo caso. »

« 3. Se il moto è libero tanto nella direzione dello spigolo (Tav. II. fig. 21.),
» quanto in contrario, allora mentre le parti anteriori dello spigolo *b* si espan-
» dono per *b b'*, la residua massa viene contemporaneamente respinta indietro
» per la direzione *b c c'*. In questo modo la lamina *a b c* si riduce più sottile
» *a' b' c'*, come nei due casi precedenti. »

È soggiunto: *I casi di questo teorema sono numerosissimi. Vi appartengono tutti i movimenti giratorii dei piccoli frammenti di corpi solidi sull'acqua e sul mercurio (vedi l'ultima parte della Prop. VII).*

Un piccolo rettangolo di cartone, lungo cinque linee e largo quattro, sia trapassato verso il centro da un sottile e breve lucignolo incerato. Si ponga a galleggiare sull'olio, e si accenda il lucignolo. La cera che si fonde cola

dal lucignolo, si spande prima sul cartone, e poi arriva all' olio per la via più breve. Appena la cera fusa giunge all' olio, vi si espande sopra con violenza per lungo e largo spazio, e nello stesso tempo il cartone col lucignolo viene spinto alla parte opposta.

« 4. Se la stessa sostanza è conformata a due spigoli opposti, come nella » Tav. II. fig. 12., l'uno *a b* più acuto, l'altro *A b* meno acuto, il meno acuto si » espande, ed il più acuto si ritira. — Divenuto allora meno acuto il primo *a b*, » e più acuto il secondo *A b*, quello si espande, e questo si ritira, ritornando le » cose nel primo stato. — Allora succede nuova espansione di *A b* col ritiro di » *a b;* e così di seguito la oscillazione continua indefinitamente, nè si stabilisce » equilibrio. » — È soggiunto: *Tali oscillazioni perenni si riscontrano evidentissime sulle bolle* (*Tav. I. fig.* 17.), *e sulle lamine a due superficie libere attaccate ad un telajo di liquidi combustibili viscosi e volatili, come di acqua ragia* (*Tav. I. fig.* 19. 20. 21. 22.).

Nota. Nella *Difesa*, pag. 251 e 252, n.° 3., ho citati i luoghi del *Giornale di Pavia* 1821. 1823, ove sono descritti in dettaglio gli effetti della reazione. Ho ripetuta la legge del suddetto quarto caso, ed ho riassunto in questo modo quanto avviene nelle lamine isolate di liquidi combustibili. *Essendo molto vigorosa la loro forza espansiva, dagli spigoli del contorno attaccati al telajo, o dallo spigolo circolare della base, se sono bolle, viene spinta materia che si aduna al mezzo nelle lamine piane, o verso la sommità nelle bolle, la quale ingrossa alquanto la lamina, ed acquista spigoli opposti ai primi. Essendo tali lamine sempre piccole, gli spigoli opposti e vigorosi si trovano molto vicini. D'onde avviene in quella materia adunata, ossia in quell' ingrossamento di lamina, una continua agitazione.* Il Matematico, che nel suo scartafaccio dissimula tutti i fatti più decisivi, dissimula anche questo, che basta da sè solo a distruggere tutte le sue vanità.

« 16.° In virtù della forza elastica di espansione della materia attenuata, e » in virtù delle sue leggi particolari di azione e reazione, può avvenire che la » stessa materia si costituisca in correnti contrarie, e contigue una all'altra. »

Dopo la esposizione di fatti dimostranti la Proposizione è soggiunto: *Il fenomeno ora descritto è un sintomo delle due correnti elettriche, che viene presentato dalla materia attenuata colla sua forza propria da cui è animata.*

« 17.° La stessa forza della materia che produce le espansioni spontanee, » esercita nelle sue reazioni delle pressioni fra loro contrarie, e diviene causa » di coesione invece che di espansione. »

Fra le soggiunte prove di fatto vi sono le seguenti.

Una gocciolina d' olio dopo espansa ritorna a riunirsi e riformarsi in virtù della stessa forza, la quale trovando ostacoli converte l'azione sua in direzioni contrarie (Prop. XIV.). — Le goccioline degli acidi sul mercurio dopo essersi espanse si riuniscono come quelle degli olii, poscia si espandono di nuovo per riunirsi successivamente, e così vanno oscillando (come al n.° 14),

— *È dunque una verità di fatto, che la stessa forza che divide le parti della materia nelle espansioni riunisce e preme insieme le stesse parti per direzioni fra loro convergenti.*

Nota. Questa Prop. XVII. è intimamente collegata colle Prop. XIV. e XV. Anzi si può dire che sia una quinta parte della Prop. XV., perchè qui si tratta del caso di direzioni divergenti della forza espansiva, che, trovando ostacoli, reagisce per direzioni convergenti. La compressione delle parti fra loro, quando le reazioni sono convergenti, è una conseguenza necessaria, ed è dimostrata dai fatti. Già nelle cose soggiunte alla Prop. XIV. si è parlato dei fatti relativi a questa Prop. XVII., la quale appartiene a quel principio generale.

Nella *Difesa*, pag. 245, ho detto conformemente a questa Prop. XVII.: *Quindi ancora se la espansione ha direzioni divergenti da un centro, nella reazione saranno convergenti; per lo che la stessa forza che produce le espansioni può anche divenire forza coercitiva, ossia causa di coesione; il che dai fenomeni è pure chiaramente dimostrato* (*Annali* 1833, pag. 43 e 44).

Dopo addotte le prove di fatto della Prop. XVII. sono passato in fine alla seguente quistione, che naturalmente si presentava.

Vi è poi un' altra causa di coesione, o è questa sola? Vi è anche per causa di coesione un' attrazione primitiva fra le molecole, insita nella materia, essenziale a questa, e che non agisce mai se non che come attrazione; o vi è la sola forza di cui ho parlato, che alterna ne' suoi effetti, ora dividendo le parti, ora riunendole, e insieme comprimendole, e che ora è forza repulsiva, ora è forza coercitiva? Io dico, che quando la esistenza di questa forza è dimostrata dai fatti, i quali determinano anche il modo delle sue azioni, la supposizione di un' altra forza cospirante con questa viene ad essere una supposizione superflua.

Fu questa una mia induzione, fondata sul principio, che la natura agisce per vie semplicissime. Ma la questione che ho posta, e la mia induzione, sono cose secondarie, dalle quali non dipendono per niente nè la Prop. XVII., ch' è un principio sperimentale, nè le sue prove di fatto. Quella e queste restano sempre, comunque si voglia intendere che le cause che fanno riunire e premere fra di loro le parti siano una, due, o anche una moltitudine. E così quella mia induzione razionale resta del tutto isolata, senza influire in nessuno de' miei principii sperimentali.

« 18.° Breve digressione circa le immaginazioni astratte delle attuali teorie » dominanti di meccanica molecolare. » — Ecco ch' io non confondo, come ho detto ai n.[i] 2. e 3., i principii sperimentali co' miei ragionamenti sulle ipotesi ammesse. Nella digressione io parlo di fluidi imponderabili e di atomi, ma non avanzo sotto quel n.° 18. nessuna Proposizione.

Aggiungerò qui un' altra digressione a proposito della induzione soggiunta alla Prop. XVII. sulla questione se le cause di coesione siano due, o una sola; e che formerà un' Appendice al n.° 18.

Riflessioni sulle forze di attrazione e di repulsione.

Sento profondamente che le cause delle attrazioni e repulsioni molecolari sono intimi penetrali della natura, a cui non è dato ancora neppure di accostarsi.

Ma d'altro canto sento, senza poterlo dimostrare, che attrazione e repulsione sieno reciprocamente azione e reazione di una sola causa ignota. Dico *reciprocamente*, perchè assunta l'una per azione, l'altra è reazione. Invece, secondo alcuni, l'attrazione è una forza primitiva; e, secondo molti, la repulsione si attribuisce ad un imponderabile interposto alle molecole.

Tutto questo per me è un assurdo contrario a quel principio sentito, che di quelle due forze una dev'essere reazione dell'altra. Nelle attrazioni e repulsioni magnetiche ed elettriche non è più vero, secondo le ipotesi ammesse, che le attrazioni siano della materia, e le repulsioni siano d'imponderabili frapposti. Ecco un sistema dissonante e contraddittorio con sè stesso. Io considero l'attrazione un effetto di causa ignota, come Newton la considerava. Invece vedendo l'attrazione senza la sua causa, alcuni giunsero ad ammetterla come forza primitiva, ossia causa di sè stessa, un effetto senza causa. Assurdo nato dalla stoltezza, che quello che non si concepisce non esista.

Che un corpo agisca sopra un altro corpo a distanza, senza niente di mezzo che formi comunicazione fra loro, ossia che un corpo agisca immediatamente dove non esiste, è una idea che involve contraddizione, un impossibile. È ammettere l'azione senza la presenza dell'agente; o, in altri termini, senza la sua esistenza.

Si fanno passeggiare le forze della materia fuori della stessa materia anche ad immense distanze. In somma, si ammettono forze isolate fuori delle sostanze. Il che in Filosofia è il massimo degli assurdi.

Quello che dico dell'attrazione lo ripeto anche della repulsione. Non possono due corpi respingersi senza niente di mezzo che formi comunicazione fra loro, come non possono attraersi. E ripeto, che attrazione e repulsione devono essere reciprocamente azione e reazione di una stessa causa finora ignota.

« 19.° I vapori o le emanazioni odorose dei combustibili e degli acidi trat» tenuti in un recinto reprimono tanto le azioni, quanto le reazioni della forza » di espansione spontanea. — L'azione reprimente dei vapori e delle emanazioni » trattenute non è una pressione meccanica, ma un'azione fisica. »

Adduco i fatti relativi; ma la causa è finora misteriosa, ed io non fingo ipotesi. — Certo che anche questi fatti appartengono allo stesso genere di quelli su cui versano le mie Proposizioni. — Certo che neppure in questi nulla vi può l'attrazione.

Tale fenomeno, finora non ispiegato, è una prova parlante che la meccanica molecolare sperimentale aspetta nuovi progressi, come ho detto al n.° 4.

« 20.° La forza di espansione, che si sviluppa agli spigoli dei liquidi, li fa » ascendere nei tubi ristretti al di sopra del livello idrostatico. »

Molte sono le prove addotte anche con esperimenti non fatti da altri.

Riferirò prima quello che avviene in vasi larghi di vetro (*Annali* 1833, pag. 48); poi quello che avviene in tubi stretti (pag. 49).

Collocato un liquido combustibile volatile per alcune linee di altezza, come alcool, etere, olio di trementina, nafta ec., sostanze che per la Prop. VIII. hanno assai vigorosa la forza di espansione, e innalzato il vaso fra l'occhio e la luce delle nubi, si vede sollevarsi dallo spigolo degli strati o lamine dello stesso liquido, che coprono la parete, e che col tempo giungono anche fino all'orlo del vaso ..... Con certi liquidi, come l'olio di trementina, gli eteri nitrico e muriatico, mi riuscì molto sensibile, che sopra una prima lamina se ne formava una seconda, poi una terza che si espandeva sulla seconda, e così di seguito ..... In virtù delle reazioni e della gravità si riuniva una parte della materia in goccioline, le quali continuando ad essere animate dalla stessa forza ....., si espandevano di nuovo, ed oscillavano fra il restringimento e la espansione, come avviene con gocciole d'acidi collocate sopra un piano orizzontale. (Prop. XIV. Tav. II. fig. 15.)

Quando il vaso è ristretto, come sono i tubi capillari, allora la forza del menisco di espandersi su per la superficie trae con sè le parti coerenti che costituiscono la ristretta colonna ..... Può per altro la estremità dello spigolo in confine colla parete del tubo espellere da sè della materia, e insieme conservare una forza da sostenere una colonna dello stesso liquido fino a certa altezza ..... Questo è ciò che tante volte ho sperimentato con liquidi che hanno assai vigorosa la forza di espansione, secondo la Prop. VIII. Adoperando o alcool, o acido solforico, o acido nitrico, io vedeva (Tav. II. fig. 17) essere spinto il liquido per b c *su pel vetro, e raccogliersi in alto a notabile altezza, come avveniva nei vasi larghi. Ma nel caso del tubo stretto la materia che si raccoglieva in alto formava una colonnetta* c *separata dalla inferiore ....., terminata da due menischi concavi ed opposti ..... Adoperando alcool ..... si formava una terza colonnetta superiore, distaccata come la seconda, con menischi opposti simili; e nello stesso modo ho veduto formarsene una quarta distaccata dalla terza.*

§ II. *Azioni reciproche fra due o più sostanze dipendenti dalla forza di espansione spontanea* (pag. 83-98).

« 21.° L'attrazione chimica o affinità alle volte favorisce la espansione di una » sostanza alla superficie dell'altra; alle volte la impedisce. — La forza che pro» duce la espansione è differente da quell'attrazione. — La espansione alla su» perficie, quando è favorita dall'affinità, precede sempre la combinazione. »

Nella *Difesa* (Bim. V. 1841, pag. 250, n.° 2) ho riportato un ristretto delle prove di questa Proposizione.

« 22.° In virtù della stessa forza una sostanza veste anche di sè stessa un' al» tra, e la preme. »

« 23.° Colla stessa forza una terza sostanza si espande anche fra due altre, » dividendo le loro superficie di contatto. — Anche fra le due superficie hanno » luogo i fenomeni di reazione. »

« 24.° La espansione di una sostanza sulla superficie di un' altra, o fra le » superficie di due sostanze, è un effetto distinto dalla combinazione chimica. — » La espansione è dovuta ad una forza propria della sostanza che si move. — La » combinazione è l'effetto di un' azione reciproca fra le due sostanze. — Il primo » effetto porta le parti di una in contatto con quelle dell' altra; il secondo è » conseguenza del contatto vero od apparente. »

« 25.° Colla stessa forza una sostanza si espande dentro un' altra, e subisce » anche gli effetti di reazione per impedito progresso di espansione. »

« 26.° La stessa forza agisce nelle combinazioni chimiche, producendo espan- » sioni intense di una sostanza nell'altra, e suddivisioni reciproche. »

Ecco alcuni brani tratti dalle prove addotte.

Nelle dissoluzioni si genera una moltitudine di striscie agitate in tutti i sensi, le quali turbano la trasparenza del liquido, e svaniscono quando la soluzione è terminata.

Quelle striscie di combinazione sono espansioni reciproche per filamenti o lamine.

Quelle lamine o filamenti sono elastici, venendo ripercossi alle pareti del vaso con movimenti di ritorno, come sono appunto gli effetti di reazione della forza di espansione (Prop. XIV).

Ciascuna delle due sostanze esercita in quella reciproca divisione progressiva il grado di energia ch' è proprio della sua natura, secondo la Proposizione VIII.

Tanto le espansioni superficiali, quanto le interne e reciproche, precedono sempre la combinazione.

Avvengono anche nelle combinazioni in proporzioni definite.

« 27.° La suddivisione progressiva e reciproca di due sostanze deve avere » un termine, quando le loro parti sono talmente attenuate, e circondate da » ostacoli alle loro ulteriori espansioni, che le forze delle une si convertono con- » tro le forze delle altre a produrre la loro coerenza, come nella Prop. XVII. » In ciò consiste la combinazione. »

Anche prescindendo dalla reazione della forza espansiva come causa della coerenza (n.° 17.), questa Prop. XXVII. sussiste sempre. Basta a quella reazione sostituire un' attrazione in genere, qualunque ne sia la causa.

Così nel *Giornale di Pavia* 1823, sotto la Prop. XX., a pag. 390, in tal guisa concepita: *La stessa forza o calorico nativo agisce nelle combinazioni chimiche, producendo espansioni interne e reciproche;* ho detto a pag. 393, n.° 9.: *La suddivisione reciproca ha progresso finchè le parti elementari che devono combinarsi si trovano a mutuo contatto vero od apparente*. E nella *Difesa* ec., prescindendo da ogni causa di attrazione, ho detto a pag. 242, che

le parti da combinarsi vengono poste a mutuo contatto vero od apparente, e allora succede la combinazione. E a pag. 256, n.° 15., ho detto, parlando della suddivisione reciproca prodotta dalla forza di espansione: *Questo è il mezzo con cui vengono poste a mutuo contatto le prime molecole di un liquido con quelle di un altro; nel qual caso si attraggono, e formano il composto.*

« 28.° L'azione della forza di espansione, di cui si tratta, è necessaria per» chè seguano le combinazioni chimiche. — La sola forza di attrazione, come » viene concepita, sarebbe insufficiente. »

Nelle prove della Proposizione è detto fra le altre cose: *Perchè agiscano le forze attrattive di combinazione sono necessarie queste due condizioni: l'una, che ciascuna sostanza sia estremamente divisa; l'altra, che le parti minime o gli atomi dell'una siano collocati a distanze insensibili da quelli dell'altra. Se queste sono le condizioni necessarie da premettersi perchè le attrazioni reciproche agiscano, non è dunque possibile che le stesse attrazioni diano esistenza a quelle condizioni.*

Anche qui si vede che la Proposizione è sempre la stessa, qualunque sia la causa dell'attrazione.

Ormai è anche provato che colle supposte attrazioni elettive non si rende ragione dei chimici cangiamenti (*Annali* 1833, pag. 90).

« 29.° La forza della materia attenuata, che genera le espansioni spontanee, » ha dei caratteri, pei quali sembra il principio comune delle due elettricità. »

« 30.° La forza di espansione spontanea è anche principio di calore; d'onde » la ho chiamata sotto questo rapporto *calorico nativo*. — Ma non è questo un » imponderabile interposto nella materia. »

Dopo avere addotte le numerose prove di fatto della prima parte della Proposizione, le ho riassunte in questo modo:

La forza di espansione nelle sue azioni e reazioni produce rarefazioni, aumento di tensioni, liquefazioni e decomposizioni chimiche con isviluppo di sostanze gazose, ossia produce gli stessi effetti che produrrebbe il calore esternamente applicato. — Sembra poi, secondo alcuni fenomeni, che fino a tanto quella forza è occupata a produrre effetti dinamici non produca effetti di calore e luce, e che questi si sviluppino quando gli effetti dinamici non hanno luogo. (Seguono i fatti relativi.)

La prima parte della Proposizione sussisterebbe, se anche si trattasse di un imponderabile.

In prova della seconda parte, che il calorico nativo sia una forza della materia, e non un imponderabile interposto fra le sue parti, ho addotto fra le altre cose, ch'*è inseparabile dalla natura delle sostanze, ch'entra in varie proporzioni a costituirle nelle loro differenti qualità* (*Prop. VIII.*); *che mentre è causa di spontanea rarefazione e divisione della materia...., è causa insieme nelle sue reazioni degli opposti effetti di riunire le parti divise, e di renderle coerenti* (*Prop. XIV. e XVII.*).

« 31.° Il calorico nativo è diverso dal calorico latente e dallo specifico. —
» Sua influenza nel determinare la capacità dei corpi pel calorico specifico. »

È soggiunto: *Ho sviluppato questo argomento in una Memoria apposita nello stesso Giornale di Pavia* 1823, pag. 31, *ove ho mostrato*.... E qui seguono sei argomenti di fatto in prova della Proposizione, ossia sei confronti che marcano le differenze.

« 32.° Col calorico nativo si rende ragione del calore che si sviluppa col
» fregamento e colla percussione. »

« 33.° Col calorico nativo si rende ragione dei fenomeni di calore e luce
» che accompagnano le azioni chimiche. »

Su di che vi è una Memoria nei Bim. I. e II. degli *Annali* 1842, pag. 38, che riporta le prove date nel *Giornale di Pavia*.

« 34.° Questioni sulla natura del calorico e della luce. »

Ecco ancora separati dai principii sperimentali di meccanica molecolare i miei ragionamenti sulle prime cause ideabili dei fenomeni, e sulle assurdità delle ipotesi ammesse.

§ IV. *Alterazioni fatte ai principii di meccanica molecolare tratti dalla esperienza.*

I.

Come ho detto nel § III., non potendo il Matematico rispondere sui fatti esposti nella mia *Difesa*, tratti dalle mie Memorie, e che dimostrano in tanti modi la realtà della forza di espansione spontanea che si sviluppa nella materia attenuata, ha esteso i suoi attacchi anche agli altri miei principii sperimentali, che presentano alcune leggi da me scoperte delle azioni di quella forza; e ciò per farmi una diversione da quella semplicissima questione che per lui è insuperabile, e per non ridursi a rispondere sui fatti.

Scrivendo egli per chi presumeva non conoscere o non curare que' miei principii, come dichiarò egli stesso nel suo scartafaccio (pag. 1), ha cominciato le sue così dette *Obbiezioni* col presentare in sette articoli alcune proposizioni, ch' egli chiama *alcuni dei principii fondamentali della nuova scienza*, ma che sono invece adulterazioni de' miei veri principii, come qui sotto. E sopra quelli dati come miei fabbricò le sue obbiezioni, imputandomi di *spirito sistematico* e di *azzardate ipotesi* (pag. 8); di *volere distruggere le scienze attuali*, *ed una nuova scienza sostituirvi* (pag. 2); di *vane chimere* (pag. 1). E in altri luoghi degradando e contraddicendosi, che nel genere dei fatti, di cui si tratta, la forza di espansione è *una ipotesi* come l'attrazione (pag. 4, § XII.); poi, che *quello che abbiamo detto non rende molto probabile la esistenza della forza di espansione* (§. XIX. pag. 6).

Alla parte relativa del suo scartafaccio diede il titolo di *Obbiezioni ai principii della meccanica molecolare*, ommettendo che siano *tratti dalla espe-*

rienza, benchè l'avesse detto nella prima parte intitolata *Risposta* ec.; e vi ha sostituito *della nuova scienza creata dal Dott. Fusinieri*, per cominciare con una derisione.

Io non ho pubblicato altri principii di meccanica molecolare, se non che quelli tratti dalla esperienza, come li ho qui sopra ripetuti (§ III). Nella Introduzione della mia Memoria negli *Annali* 1833, pag. 26-28, *Di alcuni principii* ec., ho ripetutamente espresso ch'io era per riassumere nelle Proposizioni della stessa Memoria *dei generali principii di fatto*. La nuova scienza è costituita da quei principii sperimentali, non da altri, come ho pubblicato (§ III. 4). Nella mia *Difesa* ec., § II. pag. 244, ho dichiarato che a costituire un *nuovo corpo di scienza* basterebbe il genere di fatti di cui si tratta, se anche restasse ignota la forza produttrice; e che *quando poi è determinata anche questa, la nuova scienza viene a riposare sopra una sola e solida base*. Da tutto questo io concludo, che quando il Matematico si è assunto di obbiettare a' miei *principii di meccanica molecolare, ossia della nuova scienza*, si è impegnato di obbiettare a' miei principii sperimentali, i quali sono raccolti e distintamente esposti nelle trentadue Proposizioni riassunte nel § III.

Che se invece egli avrà formato delle altre proposizioni da quelle diverse, dandole come miei principii; se mi avrà fatto dire quello che non ho detto; se avrà trascritti e dati per miei principii dei brani di qualche mia digressione teorica, stranieri alle mie Proposizioni ed alle prove di fatto; se avrà infine occultato Proposizioni e prove di fatto; e tutto questo per appoggiare la imputazione, ch'io abbia creata una scienza chimerica, e le altre imputazioni analoghe, come qui sopra; in tal caso avrà formato un ammasso di falsità, ed avrà insieme mancato all'obbligo assuntosi col titolo del suo scritto di parlare de' miei veri principii, sui quali non vi possono essere pretesti di equivoci, perchè sono pubblicamente precisati, e corredati delle relative prove di fatto.

Trentadue sono le mie Proposizioni che li raccolgono, e sette soli sono gli articoli del Matematico, coi quali ha asserito di presentare al pubblico *alcuni* de' miei principii fondamentali; ma senza citazione alcuna. Con che i lettori, che non hanno studiato quelle Proposizioni, non possono fare nessun confronto. È ancora più rimarcabile, che di quelle Proposizioni egli niente parla, come se non esistessero; e così i fatti addotti in prova ei tutti li sorpassa, e tutti gli occulta.

In qual modo siasi il Matematico diportato, ciò risulterà dalla seguente analisi dei sette suoi articoli.

II.

« 1.° Secondo il Fusinieri, la materia è dotata di una forza repulsiva, ossia
» forza d'espansione spontanea, la quale si *sviluppa* negli spigoli delle sostanze
» che si espandono: crescendo l'espansione, e quindi l'attenuazione della ma-
» teria, cresce anche la forza di espansione; ma viceversa questa forza dimi-
» nuisce quanto più lo spigolo diviene acuto. »

È segnata in carattere corsivo la sola parola *sviluppa*. Siccome l'autore segna in corsivo le parole che prende da me, così questo primo articolo è tutto di sua composizione. Vediamo le sue differenze da' miei veri principii.

È falso che io abbia detto in quelli, che in genere la materia *è dotata di una forza repulsiva;* il che importerebbe che ne fosse dotata costantemente in qualunque stato di sua aggregazione: e così appunto pretende il Matematico che io abbia detto, come si vedrà qui sotto.

Ho detto invece, che quella forza si sviluppa nella condizione che la materia sia attenuata. Così è generalmente nelle mie Proposizioni (§ III.), e particolarmente ai numeri 1. 2. 5. 6. 7. 9. 16.

Lo sviluppo della forza di espansione spontanea è un fatto che i fenomeni presentano, nè io sono andato più in là del fatto, come Newton non è andato più in là del fatto dell'attrazione delle masse senza cercarne la causa.

Se si domanda come sia dunque che nella materia attenuata si sviluppa quella forza che vince o fa cessare la coesione, rispondo che io lo ignoro; ma che il fatto è incontrastabile. Ed è anche un fatto, che il grado di sviluppo di quella forza, a circostanze pari, varia secondo la diversa natura delle sostanze (Prop. VIII.); e la causa è sempre ignota. Sono partito dal puro fatto, e non ho creato ipotesi per ispiegarlo.

Il Matematico ha soggiunto, che quella forza repulsiva *si sviluppa negli spigoli delle sostanze;* ma dopo avere premesso che io la supponga preesistente nella materia in genere, ossia in qualunque suo stato di aggregazione. E qui sta la falsità, perchè io non l'ho mai detto, nè immaginato.

Egli mi ha fatto parlare in quel modo generico per farmi le seguenti obbiezioni. *Se la materia fosse per sè stessa dotata di forza espansiva*, *essa si espanderebbe continuamente*, *non sapendo* (egli) *vedere quali ostacoli si potessero opporre* (pag. 1). E in altro luogo (pag. 4): *Bisognerebbe o negare la esistenza della forza di attrazione molecolare*, *o trovare il modo di accordarla colla simultanea esistenza della forza di espansione.*

Vi sarebbero sempre le reazioni in contrario alle espansioni (Prop. XIV. XV. XVI. e XVII.), le quali impedirebbero la conseguenza che ne trae l'autore; ma già io non ho detto ne' miei principii quello che il fatto non mostra, cioè la perenne esistenza della forza repulsiva in qualunque stato della materia.

Il Matematico ha preteso condursi con quelle sue obbiezioni a negare, nei tanti modi qui sopra riferiti (I.), ed altri ancora, la esistenza della forza di espansione come assurda, e ciò *a priori* in genere, sottraendosi così dall'incontro dei fatti che la dimostrano.

Io non mi fermerò sulla sua falsa logica di concludere impossibile quello ch'egli non sa spiegare. Basta la falsità da cui parte, che io ponga la forza repulsiva in qualunque stato della materia, perchè cadano le sue obbiezioni, le quali si riducono a negare *a priori* su quella base, e contro i fatti, la esistenza di quella forza.

Vi è poi di singolare, ch'egli medesimo riporta (pag. 4) la risposta che io avea data nella *Difesa* (pag. 253, n.° 6.) alla sua falsa asserzione, avanzata anche nelle sue *Considerazioni*, che io ammetta la forza repulsiva in qualunque stato della materia. Gli ho risposto cioè, che *la forza repulsiva si sviluppa nella condizione della tenuità della materia*, *e che quando questo sviluppo è un fatto*, *non si può contendere se possa darsi.* Ad onta di tale mia risposta, da lui stesso riferita, egli ha insistito nello scartafaccio ad attribuirmi qual principio, che in genere *la materia è dotata di una forza repulsiva*, per farmi le suddette obbiezioni. Al contrario nelle sue lettere, quando non pensava a combattere la realtà di quella forza, ed anzi ne conveniva, parlò ripetutamente soltanto del suo sviluppo agli spigoli (*Appendice al Bim. V.* 1841, pag. 3. 4. 14. e 15). Allora non ci trovava la oscurità che ci trovò poi collo scartafaccio (pagina 7, n.° 26). Nè si sognava allora di attribuirmi che ammettessi la esistenza di quella forza in qualunque stato della materia.

Concludo adunque, che l'attribuirmelo adesso è una falsità, ed una contraddizione con sè stesso.

Del resto ho già detto quello che sento in mezzo a tanta oscurità circa le forze molecolari (*Appendice*, § III. n.° 18.), cioè che forse attrazioni e repulsioni molecolari sono azioni e reazioni di una sola causa ignota; ma questo è fuori de' miei principii sperimentali.

Io poi non ho mai detto che la riduzione della materia a spigoli sia il solo modo di svilupparsi della forza repulsiva, come viene a farmi dire il Matematico colle parole: *La forza di espansione si sviluppa agli spigoli.* Vi sono altri modi di attenuamento della materia per lo sviluppo di quella forza, segnatamente nelle espansioni interne e reciproche di due sostanze (§ III. Prop. IX. XIV. XV. XVI. XXV. XXVI. XXVII.). In secondo luogo ho parlato di quello sviluppo agli spigoli delle sostanze liquide e vaporose (Prop. I. II. III. IV. V. VI.), e non agli spigoli dei corpi in genere, come il Matematico mi fa dire. Invece i solidi, essendo in piccoli frammenti, vengono attaccati dagli spigoli dei liquidi, e quindi o liquefatti, o ridotti in vapori (Prop. VII).

Col dire infine, che *crescendo la espansione*, *e quindi l'attenuamento della materia*, *cresce anche la forza di espansione*, vengono alterate le mie Prop. IV. IX., ed anche insieme confuse; e viene alterata anche la Prop. V., facendo che senza limite lo spigolo più acuto abbia sempre minor forza del meno acuto.

Ecco che in poche righe il Matematico col suo primo articolo ha fatta una serie di alterazioni de' miei principii, colla presunzione di condursi a negare *a priori* quale assurda una forza ch'è dimostrata dai fatti, ai quali egli non sa rispondere, e sfugge di rispondere.

« 2.° Quando gli esterni ostacoli impediscono il progresso delle espansioni, » la stessa forza si converte in una reazione, ch'è la causa della coesione. Non » esiste alcun'altra causa di coesione, ed è superfluo l'immaginare alcuna forza

» di attrazione, la quale d'altronde *agirebbe*, *per così dire*, *miracolosamente*, » *senza le leggi dell'urto*. »

Ecco ancora in carattere corsivo le sole ultime parole relative al preteso miracolo dell'attrazione, del che parlerò fra poco, e ch'è ben fuori dai miei principii sperimentali.

La sola prima parte, che *quando esterni ostacoli impediscono il progresso delle espansioni la stessa forza si converte in una reazione* (dovea dire: la forza si converte in contrario, d'onde la reazione; Prop. XIV.), questa sola parte è relativa ai miei principii, ossia alle mie Proposizioni. Tutto il resto è composizione arbitraria del Matematico, straniera ai miei principii.

Parliamo prima del fatto, cioè del convertimento della forza di espansione in direzioni contrarie per esterni ostacoli, e delle reazioni che avvengono.

Tanto la reazione in genere di quella forza, quanto le leggi della stessa reazione, tutto è chiaramente e distintamente determinato e dimostrato nelle Proposizioni XIV. XV. XVII. coi fatti ivi soggiunti, e più diffusamente esposti nel *Giornale di Pavia* ai luoghi ivi citati.

Effetti assai variati delle reazioni, secondo le leggi determinate, hanno luogo nella generalità dei fenomeni molecolari da me scoperti, ovunque cioè le espansioni trovano ostacoli. Così nelle Prop. VI. VII. IX. XIII. XVI. XXIII. XXV. XXVI. XXVII., e alla Prop. XXX. i fatti ivi soggiunti.

Ma il Matematico niente lascia conoscere di tutto questo. Appena fatto cenno della reazione in genere, la fugge come il fuoco, e passa rapidamente a trasformare la reazione in una teoria di attrazione da lui composta, che a me attribuisce, e che colloca fra i miei principii; la quale non è mia, e molto meno appartiene ai principii sperimentali compresi nelle mie Proposizioni. Egli non fa citazione alcuna per comprovare quello che mi attribuisce, acciò gli resti il pieno arbitrio.

Il fine di accennare appena alla sfuggita la reazione della forza espansiva, di sopprimerne le leggi e le prove di fatto da me addotte, e di trasformarla in una teoria di attrazione a suo modo composta, fu per negare *a priori* e in astratto la stessa reazione, dandola per assurda. Così fece in seguito dello scartafaccio, senza incontrare per niente i fatti che la dimostrano colle sue leggi; al che pure fu richiamato colla *Difesa*, pag. 242. 245. 251, n.° 3. È un giuoco simile a quello usato per negare la forza di espansione (n.° 1).

Vi è però questa differenza. Finchè egli parlava del fatto della espansione in generale, senza entrare nel dettaglio dei fatti, egli poteva addurre per causa generale l'attrazione, seguendo l'errore di Carradori, e sfuggendo l'incontro dei fatti che dimostrano la falsità di quella causa, e la realtà della forza di espansione.

Ma trattandosi di reazione, di spinte in contrario alle espansioni, il solo annunzio di questo fatto in genere basta a smentire che si tratti di attrazione, ed a provare che si tratta invece di una forza repulsiva; perchè non è possibile che un'attrazione faccia i due effetti di spingere la materia in due contrarie di-

rezioni. Egli non poteva dunque in questo caso salvarsi neppure sottraendosi dal dettaglio dei fatti. Non poteva neppure in astratto e in genere affermare che causa delle reazioni sia quella stessa attrazione che assegnò per causa delle espansioni, essendo ciò una manifestissima contraddizione. Egli era dunque ridotto alla necessità di negare lo stesso fatto in genere delle reazioni: e così fece in tanti luoghi del suo scartafaccio (pag. 6, n.[i] 17. 18. 19.; pag. 7, n.[i] 23. 26.; e ripetutamente). Ma con ciò è caduto in altra aperta contraddizione con sè stesso, perchè parlando dei fatti in genere ha detto (pag. 2): *Ad essi non movo obbiezione* (§ II. 3).

Ecco dunque perchè soltanto alla sfuggita parlò di reazione nel suo n.° 2. Ecco perchè non lasciò conoscere nè le mie Proposizioni che la riguardano, nè i fatti che la provano. Ecco perchè si è affrettato a vestirla di un abito ipotetico, ed a confonderla con una teoria di attrazione da lui configurata a suo arbitrio, ed a me attribuita. Cioè per dare allo stesso fatto, in genere della reazione, un aspetto di assurdità; e quindi negarlo.

Intanto per primo si faccia il confronto del n.° 2. del Matematico colle mie Proposizioni XIV. XV. XVII. (§ III.), che riguardano la reazione e le sue leggi; ed anche colle altre qui sopra citate, VI. VII. XIII. XVI. XXIII. XXV. XXVI. XXVII. XXX., le quali mostrano gli estesissimi effetti di quelle reazioni nei fenomeni molecolari; e si vedrà

Falso in primo luogo, che secondo i miei principii non vi sia altro modo di reazione, se non quello di produrre coesione, ossia di unire e premere insieme le parti che furono prima divise dalla espansione. Questo è il caso delle direzioni convergenti della reazione, secondo la Prop. XVII.; ma vi sono tanti altri casi e modi di reazione che non sono in direzioni convergenti. Prima in genere, secondo la Prop. XIV.; e in ispecie, secondo la Prop. XV., che ne ha distinti quattro classi diverse da quella della Prop. XVII. E poi vi sono altri casi ancora più speciali, di cui parlano le altre Proposizioni qui sopra citate, massime nelle combinazioni chimiche (Prop. XXIII. XXV. XXVI.), e nello svolgimento del calorico nativo (vedi i fatti addotti nella Prop. XXX.).

Falso in secondo luogo, che secondo i miei principii *non esista alcun' altra causa di coesione, e sia superfluo l' immaginare alcuna forza di attrazione.* Si scorrano tutte le mie Proposizioni trascritte nel § III., e non si troverà niente di simile. Anzi si troverà che in tante Proposizioni (III. VI. XI. XIII. XX. XXI. XXIV. XXVIII.) ho parlato anche dell'attrazione, sempre già come effetto, comunque ne sia la causa, secondo il principio Newtoniano; e ne ho parlato qual forza che agisce insieme con quella di espansione. Lo stesso Matematico (pag. 4) trascrive alcuni miei passi relativi all' attrazione molecolare. Ma per la voglia d' imputarmi degli assurdi, anche contro le mie espressioni, vi aggiunge ridicolosamente, che *siano inavvertenze sfuggite al Fusinieri.*

La questione poi se l'attrazione abbia o no una causa diversa da sè stessa, e in caso affermativo quale possa essere, sono questioni del tutto straniere ai miei principii sperimentali.

La Prop. XVII., che parla della reazione nel caso delle direzioni convergenti, dice soltanto, che la forza di espansione *esercita nelle sue reazioni delle pressioni fra loro contrarie, e diviene causa di coesione invece che di espansione*. Questo è un fatto tanto vero, quanto tutti gli altri; nè io sono sortito colle mie Proposizioni dai fatti.

Fu dunque un arbitrio solenne del sig. Matematico, anzi una falsità, quella di aggiungere al suo n.° 2. come mio principio, che *fuori della reazione della forza espansiva non vi sia altra causa di coesione, e che sia superfluo immaginare alcuna forza di attrazione.*

Se anche tutto questo esistesse nelle mie digressioni teoriche fuori de' miei principii sperimentali (§ III. 2. 3.); se anche avessi detto di peggio; se avessi scritto qualunque sproposito teorico; sarebbe sempre una falsità il trasformarlo in uno de' miei principii, i quali non sono altro che sperimentali, come qui sopra (1). Anzi quanto più grandi fossero i miei errori teorici nelle mie digressioni, tanto più grande sarebbe la falsità e la malignità di trasformarli in miei principii sperimentali.

Ma il fatto è, che neppure nelle mie digressioni teoriche ho parlato come mi fa parlare il Matematico al suo n.° 2. Si vegga qui sopra (§ III.) la mia riflessione soggiunta alla Prop. XVII. dopo le prove di fatto; riflessione della quale egli abusa per farmi dire quello che non ho detto. Ho posta una questione ben ragionevole, ed ho fatta una induzione di superfluità di due forze concorrenti a produrre il medesimo effetto, appoggiato al principio, che la natura agisce per vie semplicissime. Ma tale mia induzione, soggiunta ad una questione posta da me medesimo in un argomento per sè stesso oscurissimo riguardo alle cause, fu ben lontana dall'essere una proposizione assoluta, che niun'altra forza possa cospirare colla reazione della forza espansiva a produrre la coesione.

È poi assolutamente falso che io abbia negata la forza di attrazione. Ho soggiunto al seguente n.° 18., e qui lo ripeto, che io non nego, nè ho mai negata l'attrazione come effetto; il che sarebbe la somma delle stoltezze. Anzi la ho ammessa in tante mie Proposizioni, come qui sopra. Quello che nego è, che l'attrazione sia una forza originaria senza causa, ossia causa di sè stessa; il che è un'altra stoltezza grandissima, come intendo di avere dimostrato.

Il Matematico m'imputa invece non solo col suo n.° 2., ma anche in seguito a pag. 4 dello scartafaccio, ch'io *non ammetta l'attrazione molecolare* per questo, perchè non ammetto, com'egli vuole, che sia una forza primitiva senza causa. Imbevuto egli di quell'assurdo, si vede che non la chiamerebbe più *attrazione*, se un giorno si venisse a scoprire il modo con cui i corpi a distanza tendono ad avvicinarsi.

Ecco in qual modo ho chiamata giustamente miracolosa quella sua attrazione senza causa negli *Annali* 1833, pag. 94, sotto la Prop. XXX., non per dare un principio com'egli mi ascrive, ma in via di ragionamento teorico, ben distinto dalla stessa Prop. XXX. come da tutte le altre, e dalle sue prove di fatto.

Quando si tratta (ho detto) *di coesione*, *di affinità*, *e di qualunque attrazione in genere*, *nessuna teoria ha introdotti finora gl' imponderabili per produrre quegli effetti. Invece si fanno delle loro cause altrettante forze della materia*, *in modo che agiscano*, *per così dire*, *miracolosamente*, *senza le leggi dell'arte.*

Sicchè il Matematico ha intruso fra' miei principii, anche in modo mutilato, l' ultima parte di quel mio ragionamento.

Del resto, in luogo di sorprendersi risponda a' miei argomenti, addotti qui sopra nell'*Appendice* al n.° 18., circa la impossibilità che un corpo agisca dove non esiste. Ma che non pretenda di trasformare tali miei argomenti in miei principii sperimentali, perchè allora commette una falsità.

Egli poi dà un saggio ben curioso (pag. 7, n.° 26.). del suo sapere in Cosmologia, che vanta (pag. 3), e sul principio di ragione sufficiente. *Il voler far dipendere* (egli dice) *l'attrazione dall' urto sarebbe un errore*, *perche l'attrazione è una proprietà della materia*, *della quale niun'altra più semplice potrebbe immaginarsi*, *e sono invece gli effetti dell' urto che debbono trovare la loro causa nelle forze della materia.*

Che l' attrazione sia proprietà della materia, è inesatto; perchè l' attrazione è un moto, ed il moto non è mai proprietà intrinseca della materia. Bisogna intendere che abbia voluto dire la forza di attrazione essere una proprietà della materia. Egli fa poi che la proprietà più semplice della materia sia quella di esistere in un luogo, e di agire in un altro. Per tutti i Fisici l'attrazione fu sinora un mistero profondissimo; per lui è un assioma il più semplice del mondo. Peggio poi: finora si rendea semplicissima ragione della comunicazione del moto nel conflitto dei corpi col mezzo della loro impenetrabilità. Per lui invece la comunicazione di moto per conflitto è un grande mistero. Fra l'urto e la comunicazione del moto egli pone di mezzo delle cause occulte, delle altre forze della materia, che non sa determinare.

A queste sue belle cognizioni cosmologiche vi aggiunge quest' altro principio: *Non credo che si possa fare un passo nella Fisica senza ammettere l'attrazione* (pag. 7). Ma si sono fatti dei passi nella Fisica senz'applicazione alcuna dell' attrazione. Così in tutta l' Ottica, nella polarizzazione della luce, negli effetti chimici ed anche magnetici della luce, nella Daguerreotipia, nel calorico raggiante, nell' elettro-magnetismo, nella termo-elettricità, nelle induzioni elettriche, nei trasporti di materia ponderabile colle scariche elettriche, nei fenomeni di espansione della materia attenuata, ec. ec. E si faranno in tutte queste cose col tempo, ed in altre ancora, dei passi grandissimi, senza l' uso dell' attrazione. È una Fisica ben povera quella che non sa fare un passo senza l' ajuto dell'attrazione. Questa è la Fisica del nostro Matematico.

« 3.° La stessa forza di espansione dà origine al *calorico nativo*, così chia-
» mato perchè *viene dalla natura dei corpi.* »

Ancora senza citazione, e con una sola parte in carattere corsivo. Il Ma-

tematico è balzato dalla reazione all' oggetto della mia Prop. XXX., una delle ultime, sorpassando tanti altri oggetti intermedii. Dà una definizione del *calorico nativo*, da lui composta con parole in parte sue, in parte mie, prese dalla *Difesa* ec., pag. 243. E ciò invece di prendere la mia definizione qual'è nella Prop. XXX. (§ III.), ove ho detto che *la forza di espansione spontanea è anche principio di calore, d'ondè sotto questo rapporto la ho chiamata calorico nativo;* non già che quella forza producа o dia origine a calore, come causa distinta dall'effetto. Sembra invece che quella forza dinamica e gli effetti calorifici si alternino, come ho notato al § III. sotto il n.° 30.

Siccome egli ha voluto occultare persino la esistenza delle mie Proposizioni, e niente riferire di genuino, come si vedrà anche in seguito, così ha combinato anche la mia Prop. XXX.

« 4.° Quel *supposto imponderabile*, detto calorico dai Fisici, *è un ente* » *astratto immaginario; e nessuno può spiegare come una stessa sostanza* sia » talvolta calorico *latente*, talvolta calorico *specifico* (il F. chiama calorico *spe-* » *cifico* quello che ordinariamente dicesi calorico libero). »

Tutto questo suo impasto di parole in parte corsive, in parte no, e sempre senz'alcuna citazione, è del tutto straniero ai miei principii sperimentali, ed egli ne ha fatto un mio principio.

Ha abusato e sfigurato un mio articoletto, che si trova fra le cose soggiunte alla Prop. XXXI., la quale egli non riporta, come nessun'altra. L'articoletto è una riflessione teorica del tutto distinta dalla Proposizione, e dalle prove di fatto che ho addotte in sei articoli.

Insieme colla Prop. XXXI. (*Annali* 1833, pag. 94), già riferita nel § III., io riporterò qui un succinto delle prove addotte, ed insieme l' articoletto teorico di cui si tratta; il che tutto servirà all'analisi di confronto non solo del suddetto n.° 4., ma anche dei seguenti n.^{i} 5. e 6.

Prop. XXXI. *Il calorico nativo è diverso dal calorico latente e dallo specifico. Sua influenza nel diminuire la capacità dei corpi pel calorico specifico.*

Passando alle prove della Proposizione, ho dato prima le definizioni del calorico specifico e del latente. *Il primo si chiama* SPECIFICO, *perchè ce ne vuole più o meno per innalzare di una quantità data la temperatura di masse uguali di diverse sostanze.... In un altro modo il calorico è veramente combinato alla materia.... per costituirla o liquida o aeriforme, da solida che sarebbe naturalmente. Questo è il calorico* LATENTE.

Poi ho detto che il *calorico nativo è diverso dagli altri due* pei seguenti confronti di fatto, tratti da una mia Memoria apposita nel *Giornale di Pavia* 1823, pag. 131. Darò in compendio i tre primi, e per esteso gli altri, per gli usi di cui qui sotto.

1.° *Il calorico nativo è diverso dal latente, perchè questo segue la ragione dello stato della massa, e quello la natura della sostanza* (Prop. VIII).

2.° *Il calorico nativo è diverso da quello delle temperature anche perchè.... è grandemente vario sotto la stessa temperatura, secondo la diversa natura delle sostanze* (Prop. VIII).

3.° *Il calorico nativo è tanto diverso dal calorico specifico, che anzi questi due calorici si trovano nelle sostanze in ragione inversa l'uno dall'altro,* come dalle tavole di confronto. *Per lo che il calorico nativo è anzi causa di diminuzione della capacità dei corpi.*

4.° *Il calorico latente e lo specifico non entrano minimamente a costituire e determinare la natura dei corpi; e al contrario il calorico nativo si trova intimamente connesso colle loro qualità d' infiammabilità, di acidità ec., ossia in genere coi loro stati elettrici sotto l'azione della pila di Volta.*

5.° *Mentre i due calorici specifico e latente agiscono contro la coesione in tutti i sensi, il calorico nativo originariamente agisce ad angolo retto colla stessa coesione* (Prop. III). *Sicchè questo è diverso dai due altri anche pel suo modo particolare originario di azione.*

6.° *Nulladimeno il calorico nativo nello sviluppo delle sue azioni....... prende anche le forme di calorico latente e di calorico specifico. Questo avviene nelle sue reazioni* (Prop. XIV.); *nel rarefare la materia per tutte le dimensioni; nell'accelerare lo svolgimento dei vapori* (Prop. VI.); *nel convertire i solidi in liquidi e in vapori* (Prop. VII.); *nel produrre decomposizioni chimiche* (Prop. XI.), *ec.; vale a dire, le sostanze che da sè stesse si liquefanno si volatilizzano e si decompongono, traggono da sè medesime il calorico occorrente.*

Si vede bene che il Matematico non ha tratto il suo n.° 4., col quale forma un principio che mi attribuisce, nè dalla Prop. XXXI., nè dalle prove di fatto che ho addotte. Da che dunque l' ha tratto? Da una mia riflessione teorica sui due calorici latente e specifico, soggiunta alle loro definizioni, la quale è del tutto disgiunta ed isolata tanto dalla Prop. XXXI., quanto dalle sue prove, ed anche dalle stesse definizioni. Ecco la riflessione (*Annali* 1833, pag. 95).

Come poi la stessa sostanza abbia tale doppia esistenza nella materia, questo è quello che nessuno spiega e che nessuno può spiegare, perchè il supposto imponderabile è un ente astratto immaginario, di cui non v' è idea alcuna indipendente dagli effetti.

Facendo il confronto del n.° 4. del Matematico con questo mio passo, si vede quanto egli l'abbia sfigurato con trasposizioni ed ommissioni di parole. Del che la ragione è ben chiara. Egli lo trovava troppo convincente, come lo è in fatto; ed ha cercato d' infievolirne la forza trasformandolo.

Ecco quindi in che consiste la falsità del n.° 4. Di aver dato per mio principio quello che non lo è, e che non può esserlo; perchè i miei principii sono tutti sperimentali (I.). Di avere insieme cangiato con trasposizioni ed ommissioni di parole lo stesso mio articolo.

È ben singolare che il Matematico lasci da parte una mia Proposizione

con tutte le sue prove di fatto, e vada a scegliere un pezzo teorico straniero a quella ed a queste, per presentarlo, anche deformato, al pubblico quale uno dei miei principii. Oltre le tante altre, è anche questa una prova ben chiara dello spirito di malignità che ha presieduto alla formazione dello scartafaccio, e in particolare alla formazione dei pretesi miei principii.

D'altro canto tutte le vere mie Proposizioni vengono occultate, insieme colle prove di fatto addotte. Invece dalle cose soggiunte alle Prop. XVII. XXX. XXXI., per averci trovati alcuni passi teorici, benchè bene distinti dalle Proposizioni e dalle prove, egli ne trasse pretesti di formarne, anche alterandoli e mutilandoli, altrettanti miei principii, come si vedrà anche qui sotto.

In quanto alla parentesi del n.° 4., vi risponde la definizione qui sopra trascritta del CALORICO SPECIFICO. È invece il Matematico che non intende cosa sia quel calorico, avendolo definito nelle sue *Considerazioni:* LA QUANTITÀ DI CALORICO NECESSARIA PER ELEVARE EXEMPLI GRATIA DI UN GRADO LA TEMPERATURA DEL CORPO. Il che importerebbe, che nello stesso corpo il calorico specifico variasse colla massa; sicchè massa doppia avrebbe doppio calorico specifico ec.: il che è un bell'assurdo.

« 5.° *Per non cadere nell' immaginario e nell'assurdo, calorico specifico,*
» *e calorico latente non si devono prendere che per simboli indicanti le forze*
» *conosciute che producono le due classi distinte di fenomeni, come calorico*
» *nativo viene ad essere un terzo simbolo per indicare la forza* d'espansione,
» *in quanto produce anche effetti calorifici. Il calorico latente e lo specifico*
» *non entrano minimamente a costituire e determinare la natura dei corpi,*
» *e al contrario il calorico nativo si trova intimamente connesso colle loro*
» *qualità.* »

Per la prima volta è tutto in carattere corsivo, ad eccezione delle parole *d' espansione.* Le altre sono parole mie; ma non v'è citazione che mandi il lettore a vedere a qual proposito io abbia scritti quei due articoli, che sono in due diversi luoghi e a due diversi propositi. Il Matematico li ha riuniti per farne una sua composizione. In luogo *d'espansione* io ho detto *di cui ho trattato.*

Il primo è immediatamente soggiunto alla riflessione teorica qui sopra trascritta, e dal Matematico sfigurata col suo n.° 4.; anzi è un seguito di quella, una conseguenza. La stessa falsità dunque che vi fu a trasformare quella riflessione teorica in un mio principio, vi fu anche a trasformare il suo seguito in un altro principio.

Vi è poi questa differenza, che il Matematico ha deformata, come si è veduto, la riflessione teorica con inversione di discorso e con ommissioni di parole; ed il seguito, che riporta come prima parte del n.° 5., lo lasciò intatto. E perchè tale differenza? Perchè quel seguito, isolandolo dalla riflessione, com'egli fece, non lo avrà trovato tanto convincente come la stessa riflessione; perciò non avrà trovato necessario di sfigurarlo. Si uniscano fra loro i due articoli, e si vedrà che il secondo è conseguenza del primo, e che hanno quella forza di

ragionamento che il Matematico ha cercato di togliere loro, alterando il primo, ed isolando il secondo.

Intanto è ora svelato un arcano. Il Matematico altera e sfigura le cose mie quando teme la loro forza convincente; e quando, distaccandole dal resto ed isolandole, non le crede tanto concludenti, allora le lascia stare come sono.

La seconda parte del n.° 5. è negli *Annali* (pag. 96) distante dalla prima parte, e ad un altro proposito. È il quarto de' sei confronti, in prova della Proposizione XXXI., che ho trascritto qui sopra, facendo l'analisi del n.° 4. del Matematico. Ma egli vi ha troncato via che le qualità dei corpi, con cui il calorico nativo (Prop. XXX.) si trova intimamente connesso, sono *di infiammabilità, di acidità ec., ossia in genere coi loro stati elettrici sotto l'azione della pila di Volta* (Prop. VIII. § III.).

E perchè tale mutilazione? Perchè non riferire tutti e sei i confronti di fatto, che si fanno lume reciprocamente? Perchè non lasciar conoscere la Proposizione XXXI., ch'è il mio vero principio? Perchè riportare invece qual mio principio una deduzione teorica straniera a quella Proposizione, e associarla ad una delle prove, anche mutilata, della stessa Proposizione? La ragione si è, perchè i miei veri principii li vuole nascondere, e perchè vuole spacciare per miei principii delle cose da quelli diverse, che presentate isolate e sconnesse dal resto abbiano l'aspetto d'incertezza e di oscurità. Ed è andato a cercare tali pretesti nell'argomento *calorico*, di sua natura tanto oscuro; quindi sotto le mie Proposizioni XXX. e XXXI.

Indipendentemente però dal fine, io concludo in via di fatto sopra il n.° 5. del Matematico, essere falso che quello presenti alcuno de' miei principii. La prima parte è un brano teorico straniero a' miei veri principii; la seconda è un articolo mutilato concorrente con altri alla prova della Prop. XXXI., tenuta occulta.

« 6.° *Mentre i due calorici specifico e latente agiscono contro la coesione*
» *in tutti i sensi, il calorico nativo originariamente agisce ad angolo retto*
» *colla coesione.* »

Ancora senza citazione, perchè si vedrebbe che questa è una parte della quinta prova addotta (vedi sotto il n.° 4.) della stessa Prop. XXXI., per la quale *il calorico nativo è diverso dal calorico latente e dallo specifico.* E da quella quinta prova sono troncate via due cose: la citazione della Prop. III.; e questo di più: *sicchè questo* (il calorico nativo) *è diverso dai due altri anche pel suo modo particolare originario di azione.* La ragione di queste soppressioni è, perchè si avrebbe veduto, tanto dalla Prop. III., quanto da quel di più, che l'azione ad angolo retto colla coesione non è il solo modo costante ed esclusivo di agire della forza di espansione. Appunto la Prop. III. fa conoscere che soltanto *nelle espansioni in superficie le due forze di coesione e di repulsione agiscono ad angolo retto*, essendovi dei casi ove quella forza agisce per tutte tre le dimensioni della massa, e produce le ordinarie rarefazioni. Vedi il notato sotto la Prop. III. § III., e qui sopra sotto i n.^{i} 1. e 2.

Così nel sesto confronto di fatto, in prova della Prop. XXXI., qui sopra trascritto sotto il n.° 4., è dichiarato esservi tanti casi, citando anche le relative Proposizioni, nei quali il calorico nativo prende anche le forme di calorico latente e di calorico specifico.

Il Matematico ha voluto invece far credere a' suoi lettori, che il modo di agire del calorico nativo, ossia della forza di espansione, sia uno solo ed esclusivo, cioè ad angolo retto colla coesione; e ciò per farmi ripetutamente la obbiezione a pag. 7. n.° 26. dello scartafaccio, che *l'aggiungere che la forza di espansione agisce secondo due sole dimensioni, e ad angolo retto colla coesione* (§ 6.), *rende le idee ancora più oscure e confuse*. I fatti mostrano chiarissimamente quel modo di azione: quindi è vana la obbiezione. Ma pure egli ha creduto di oscurarlo e renderlo non credibile, riducendolo esclusivo; e ciò pel suo divisamento di negare *a priori* la forza di espansione, sottraendosi dal rispondere sui fatti che la dimostrano, oppostigli colla *Difesa* (§ II.).

Ecco dunque il fine di riportare quale mio principio, in luogo della Proposizione III., il n.° 6. del Matematico, ed ecco la mia relativa conclusione.

È falso che io abbia dato per mio principio quello ch' è trascritto anche mutilato dalle prove addotte della Prop. XXXI. Il mio principio invece è quello della Prop. III., che si tiene occulta, e che non dà il pretesto di obbiettare, che il Matematico ha tratto dal suo n.° 6.

« 7.° *Il calorico nativo è anche il principio comune delle due elettricità,*
» *e rimangono soltanto ignote le due diverse modificazioni che per azione e*
» *reazione lo riducono alle due forze elettriche.* »

Invece la mia Proposizione XXIX. è così concepita (§ III., e *Annali* 1833, pag. 91):

La forza della materia attenuata, che genera le espansioni spontanee, ha dei caratteri pei quali sembra il principio comune delle due elettricità.

Sotto questa Proposizione ho addotto le prove che la rendono incontrastabile. Dopo avere mostrato che necessariamente le due forze elettriche devono avere un principio comune, enumerando i caratteri di quel principio si trovano identici a quelli della forza di espansione. Pure, trattandosi di una proposizione sperimentale, ho detto soltanto che quella forza *sembra* il principio comune delle due elettricità.

Nelle cose poi soggiunte alla Proposizione, in conseguenza dei fatti confronti, ho detto credere io che *la forza scoperta, modificata in due diverse maniere ancora ignote, forse per un modo particolare di cooperazione delle sue azioni e reazioni, costituisca le due elettricità*. Ma questa deduzione non entra nella Proposizione, ch' è pure sperimentale.

In luogo della Prop. XXIX., ch' è il mio vero principio, il Matematico ha preso quello che ho detto nella *Difesa* ec., pag. 244, e che comprende anche la suddetta deduzione.

Io concludo, che avendosi assunto di riferire i miei principii, egli doveva

al proposito trascrivere quella mia Proposizione. Ma egli si è prefisso di non lasciarne conoscere nessuna, e nessuno dei fatti soggiunti in prova.

« 8.° Questi sono alcuni dei principii fondamentali della nuova scienza, che » il F. dà non come ipotesi, bensì come necessarie ed immediate conseguenze » di fatti; *cosicchè ben a ragione si può dire* (*Difesa*, pag. 20) *che poche ve-* » *rità sono così bene dimostrate.* »

Questo maligno articolo contiene una serie di falsità le più dimostrate. Eccole.

1. È una falsità in primo luogo che siano miei principii le Proposizioni composte dal Matematico a' suoi n.^{i} 1. 2., e quella al suo n.° 4.; imperocchè sono tutte essenzialmente diverse dalle mie trentadue Proposizioni, che raccolgono i miei principii (§§ III. e IV. 1). È sono anche diverse da tutte le cose che a quelle mie Proposizioni ho soggiunte. Il tutto come ho dimostrato coi fatti confronti.

2. È falso in secondo luogo che io abbia dati come miei principii i brani che il Matematico ha trascritti a' suoi numeri 5. 6., e in una parte del numero 2., dalle cose soggiunte alle mie Proposizioni XXX. XXXI., come pure ho dimostrato.

3. È falso in conseguenza che io abbia date le cose contenute nei n.^{i} 1. 2. 4. 5. 6. del Matematico *come necessarie ed immediate conseguenze dei fatti.*

4. I n.^{i} 3. e 7. del Matematico sono diversi dalle mie Proposizioni XXIX. e XXX., ossia da' miei principii, come ho pure dimostrato. Quindi neppure di questi n.^{i} 3. e 7. posso aver detto che sieno necessarie ed immediate conseguenze dei fatti.

De' miei veri principii, nell' atto di presentarli al pubblico, ho detto che *sono principii generali di fatto, tratti dalle osservazioni.* (*Annali* 1833, pag. 26; e qui sopra § III. 4.)

5. È falso infine che nella *Difesa* io abbia detto dei sette articoli del Matematico, da lui dati per miei principii fondamentali, che *poche verità sono così bene dimostrate.*

Invece nella *Difesa*, pag. 258 - 259, n.° 21. (ossia pag. 20 delle copie impresse a parte), ho detto: *Il complesso dei fenomeni... presenta ad ogni passo argomenti irresolubili contro la pretesa attrazione quale loro causa; e ad un tempo per ogni dove risulta evidente la dipendenza dei fenomeni da uno sviluppo di forza repulsiva fra le parti della materia attenuata. Cosicchè ben a ragione si può dire che poche verità sono così bene dimostrate.*

In questo modo ho detto che poche verità sono così bene dimostrate, come lo è la dipendenza dei fenomeni da uno sviluppo di forza repulsiva fra le parti della materia attenuata, invece che dall' attrazione. È dunque una falsità la più patente, ed evidentemente studiata, l'applicare invece quel mio detto ai sette articoli del Matematico, mentre io non l' ho applicato neppure al complesso de' miei veri principii.

In quanto ai pretesi principii fondamentali da lui fabbricati per attribuirmeli, rimarco ch' egli ne ha cercata in gran parte materia in qualche brano di digressioni teoriche soggiunte alle mie Prop. XVII. XXX. XXXI. Dal solo num. 31. ha ricavato i suoi numeri 4. 5. 6. Nelle cose soggiunte alle tante altre Proposizioni, essendo puri fatti, non ha trovato pascolo a quel suo divisamento di trasformare in miei principii dei brani o alterati o mostruosamente staccati di ragionamenti teorici.

III.

Mentre il Matematico mi ha trattato nel modo che si è veduto, è andato ripetendo nello scartafaccio (pag. 3. 8) di non volere nè *polemiche*, nè *personalità;* in contraddizione a tutto il suo scartafaccio, che ne contiene da capo a fondo. M' invita ad *una discussione puramente scientifica;* ed ha chiuso a pag. 8 col dire di non volere *proteste*, *richiami*, ec.: il che è lo stesso che volermi imporre silenzio anche sulle falsità. In caso di mie *proteste*, *richiami* ec. da lui preveduti, ha dichiarato che non mi risponderà. Egli è perchè li ha presentiti di tal peso da non potervi rispondere. Ha preparato così al suo silenzio un pretesto di generosità. Ripeto quello che ho detto nell'*Appendice al Bim. V.* 1841, pag. 5. 6, ch' egli *malamente presume d' impedirmi la libertà della difesa;* ed aggiungo, che co' suoi ripetuti inviti ad una *discussione puramente scientifica*, del tutto contrarii al suo procedere, ha malamente preteso di coprirsi.

CONCLUSIONE.

Richiamato il sig. Giusto Bellavitis colla mia *Difesa* ec. nel Bim. V. 1841 degli *Annali delle Scienze* a rispondere sui fatti dimostranti la realtà della forza di espansione, che si sviluppa nella materia attenuata, da lui combattuta davanti l'I. R. Istituto Veneto, contro le sue precedenti riconoscenze, e dimostranti insieme la impossibilità che il genere di fenomeni molecolari, di cui si tratta, sia opera di attrazione; errore questo antico, da tutti abbandonato, e che ora egli riproduce; si sottrae coll'ultimo suo scritto da quel richiamo, adducendo, per non rispondere, i vani pretesti che furono analizzati nel § II. Ad uno solo dei tanti fatti oppostigli si è provato a rispondere, ed è caduto in una grande assurdità (§ II. 9).

Per farmi diversione, e sottrarsi dal rispondere sui fatti, si è vantato con quel suo scritto di farsi oppositore a' miei principii di meccanica molecolare. Ma essendo tutti sperimentali, ossia principii generali di fatto (§ IV. 1.), che versano sulla esistenza di quella forza e sulle leggi delle sue azioni, il farsi opponente importava che dovesse versare su quei medesimi fatti che voleva evitare. Trovandosi quindi sempre imbarazzato, di trentadue Proposizioni, che raccolgono quei principii generali di fatto, non ne ha citata nessuna, nessuna ne lasciò conoscere nella sua purità, e meno lasciò conoscere i fatti a quelle relativi.

Egli ha invece composti sette articoli per fondarvi sopra delle obbiezioni, i quali falsamente dà per miei principii, e che sono alterazioni essenziali, anzi deformazioni de' miei veri principii, como ho dimostrato nel § IV.; deformazioni operate nei varii modi ivi analizzati. Nell'atto di attribuirmi come miei principii le adulterazioni da lui fatte, mi ha imputato insieme colla stessa falsità, che io abbia dati quei sette articoli come necessarie e immediate conseguenze dei fatti, e come verità di cui *poche altre siano così bene dimostrate.*

Mentre dopo lungo studio sulla mia *Difesa* sortendo con questo suo, si può dire, primo saggio pubblico di Fisica, non ha saputo far altro, per combattere i miei principii, che adulterarne una parte, e sopprimere il resto ch'è la massima parte, sfuggendo sempre l'incontro dei fatti che dimostrano la forza produttrice e le sue leggi di azione: ha dato con ciò prova ben solenne del suo presuntuoso ed insensato proponimento di soperchiare la verità, nell'atto medesimo di esserne intimamente convinto, secondo quello che anteriormente aveva manifestato (*Appendice al Bim. V.* 1841).

Convinto io da tanti anni della verità de' miei principii sperimentali, nel modo con cui vengono attaccati trovo nuova ragione di raffermarmi nel mio convincimento.

Giacchè il Bellavitis ha divisato di farmi diversione dalla semplice questione, com'era introdotta, sulla realtà della forza di espansione, coll'attaccare in quel modo i miei principii; ed io dal mio canto

Insisto in primo luogo perchè risponda sui fatti, ripetendogli il richiamo formale riferito nel § II. 1. Vale a dire, che risponda agli argomenti di fatto addotti nel § II. della *Difesa* (pag. 244), dimostranti la forza produttrice; ed in quanto ai venticinque articoli ivi soggiunti, avendo egli risposto ad uno solo, cadendo nell'assurdo notato al § II. 9, che risponda anche agli altri ventiquattro nella loro precisione, non alterati o mutilati, com'egli diede prova di saper fare. Rispondendo dovrà in primo luogo mostrare che io abbia errato a determinare qual causa dei fatti una forza espansiva ossia repulsiva, che si sviluppa fra le parti della materia attenuata; in secondo luogo, che la causa sia invece un'attrazione di superficie (*Difesa*, pag. 248).

In secondo luogo lo richiamo formalmente a rispondere sulle alterazioni de' miei principii, da me accusate nel § IV. Lo richiamo cioè a rispondere, articolo per articolo, a quella mia analisi, ed alle relative mie conclusioni; ed inoltre anche a rispondere a quanto ho detto sopra il suo articolo ottavo.

In questo mio scritto ho esaurito i due primi degli oggetti che mi sono proposto nel § I. 6. Restano gli altri due 3. 4., che esaurirò in altro scritto separato. La ragione di questa separazione si è, perchè l'oggetto principale essendo quello delle alterazioni fatte a' miei principii, e delle obbiezioni su quelle fondate, isolato quest'oggetto dagli altri, non potrà essere fatta confusione per divagare sopra cose secondarie, ed evitare di rispondere sull'oggetto principale.



PADOVA
DALLA TIPOGRAFIA DI ANGELO SICCA
Gennajo 1843.

TAVOLA

DELLE MATERIE

CONTENUTE

IN QUESTO FASCICOLO

N.B. Il presente fascicolo è così limitato perchè vi é aggiunta un'Appendice al Bim. III. 1842. di fogli $4\frac{3}{4}$; Edizione di Padova.

ANNALI
DELLE SCIENZE
DEL REGNO LOMBARDO-VENETO

OPERA PERIODICA DI ALCUNI COLLABORATORI

SETTEMBRE E OTTOBRE 1842.

BIZIO Dott. **BARTOLOMMEO**, Chimico in Venezia, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

CONTARINI Nob. Co: **NICOLO'**, Naturalista in Venezia, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

DA-RIO Nob. **NICOLO'**, Naturalista, e Direttore della Facoltà filosofica nella I. R. Università di Padova, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

DE LA CASA Dott. **VITTORIO** Professore di Matematica nella Imp. R. Università di Padova.

FUSINIERI Dott. **AMBROGIO**, Fisico in Vicenza, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

GENÈ Dott. **GIUSEPPE**, Segretario della R. Accademia, e Professore nella Regia Università di Torino.

GIULJ Dott. **GIUSEPPE**, Professore in Siena

MAINARDI Dott. **GASPARE**, Professore di Matematica nella I. R. Università di Pavia.

NAMIAS Dott. **GIACINTO**, Medico in Venezia.

NARDO Dott. **DOMENICO**, Medico e Naturalista in Venezia, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

SANTINI Dott. **GIOVANNI**, Professore di Astronomia nella I. R. Università di Padova, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

ZAMBONI Ab. **GIUSEPPE**, Professore di Fisica nell'I. R. Liceo di Verona, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto

ZANTEDESCHI FRANCESCO Ab. Professore nell'I. R. Liceo di Venezia, Membro

VICENZA

TIPOGRAFIA TREMESCHIN.

MDCCCXLII

AVVISO

Questo Giornale sarà composto di 36 fogli in tutto l'anno 1842, con tavole quando fia d'uopo, ed uscirà in Fascicoli bimestrali di sei fogli, diviso in due parti. La prima comprenderà Memorie italiane di Matematica pura ed applicata, Fisica, Fisico-Chimica, Chimica analitica, Storia Naturale ne' varii suoi rami, e Medicina.

La seconda Parte porgerà il Quadro delle principali scoperte e novità nelle Scienze, che si raccolgono da opere o scritti periodici italiani e stranieri.

cultori delle Scienze in t alia sono pregati a concorrere coi loro scritti onde sostenere ed aumentare la prima Parte; e gli autori di libri scientifici riguardanti la seconda, saranno compiacenti d'inviare gli estratti all'oggetto contemplato.

L'invio dei manoscritti sarà fatto al Dott. Ambrogio Fusinieri in Vicenza, Direttore del Giornale.

prezzo di associazione per l'anno 1842. è fissato a 15. lire italiane, pari ad austriache 17 : 15. da pagarsi anticipatamente. Con tal prezzo il Giornale sarà spedito franco di porto sino ai confini del Regno Lombardo-Veneto.

Le associazioni si ricevono in Vicenza presso l'Ufficio Diligenze, e Messaggerie dell' Impresa di Milano, presso i principali Librai d' Italia, e presso gl' Imperiali Regii Uffici Postali a ciò superiormente autorizzati.

L' invio delle lettere e del danaro sarà franco di porto.

Ambrogio Fusinieri.

non paginated.



BIMESTRE V.

SETTEMBRE ED OTTOBRE 1842.



Risposta all'accuse date sulla priorità di alcune scoperte dal Sig. Profess. Majocchi *al Profess.* Zantedeschi. (Annali di Fisica, Chimica e Matematiche di Milano, Aprile 1842, pag. 89).



Duro ed increscevole ufficio è quello di dover prendere la penna in mano per difendersi contro la calunnia di taluni, che sotto le venerande sembianze dell'onesto e del giusto presentano altri al tribunale del pubblico con tinte sinistre e sfavorevoli.

Chi vive in condizione privata, lontano dalle pubbliche cose, può talvolta rinunziare a un diritto di difesa, che la giustizia in faccia alla legge ed alla coscienza gli accorda; ma chi trovasi nei pubblici affari, e precipuamente nell'istruzione, non puó sempre rinunziare a questo diritto; è costretto di venire in lotta coll'avversario, di guadagnare a palmo a palmo il terreno, che gli vorrebbe usurpare. Il silenzio sarebbe risguardato una tacita confessione delle colpe e delle mancanze imputate in modo speciale in argomento del proprio magistero.

Queste sono le ragioni, che mi hanno costretto a discendere ad una Analisi contro alcune critiche osservazioni, che vennero fatte ad alcuni miei lavori Scientifici, le quali altramente io avrei con nobile orgoglio disprezzate siccome quelle, che sono dettate con espressioni ironiche ed insultanti.

Il sig. *Redattore degli Annali di Fisica, Chimica e Matematiche* ecc. che si pubblicano in Milano, il sig. Profess. *Majocchi,* nel fascicolo XVI, cioè nell'Aprile 1842, pubblicato il 18 Giugno, alla pag. 89 s'introduce a parlare di me a questo modo:

,, Sono due le *Memorie* del nosto professore: la prima ha per titolo:

Del trasporto della materia ponderabile nelle correnti elettriche e della legge dell'abitudine estesa alla materia inorganica. » La seconda: *Dell'elettrotipismo applicato alle arti belle ed utili.* «

» Un nostro amico ci domandava non ha molto, se queste Memorie contengano qualche novità, qualche miglioramento, qualche aggiunta almeno a quanto si conosceva intorno all'elettropia ed alla galvanoplastica. In questa supposizione, egli soggiungeva: E perchè non se ne parla negli *Annali*, tanto più, che in essi si sono fatti conoscere i metodi e l'opera di Jacobi, i perfezionamenti alla galvanoplastica di Spencer, il nuovo processo elettrotipico di Cirelli, di Kobell, e la nota sul medesimo di Bouquillon, il nuovo metodo per incidere sul rame; e si sono riportati poscia gli esperimenti elettrografici di Marianini; e il modo di fare coll'elettricità voltaica impronti della maggiore esattezza e di stampare sulla carta collo stesso mezzo un disegno od uno scritto in metallo senza far uso dell'inchiostro: importava quindi che si tenessero al corrente i lettori dei progressi che le arti dipendenti dall'apparato voltiano andavano facendo. — Questa osservazione dell'amico era tanto più giusta nella sua supposizione, in quanto che avevamo dato negli *Annali* anche il metodo di duratura suggerito da De la Rive, e quello di zincatura di Sorel e di stagnatura da Ferrari, fondati sullo stesso principio della galvanoplastica e dell'elettrotipia, e tutti dipendenti dalle esperienze originali di Luigi Brugnatelli, istituite fino dal nascere del piliere del Volta. Si noti infine che su tale argomento si è riportato il processo del dottor Mori per preparare gli stampi di gesso e di cèra ad uso della galvanoplastica, i lavori in grande eseguiti da Luigi Sacchi ed altre applicazioni relative alle arti della corrente voltaica. »

» Si fece notare all'amico che nulla, affatto nulla di nuovo havvi nelle due *Memorie*, ed appunto perció avevamo divisato, per lo meglio dell'autore, di non parlarne negli *Annali*: ma egli rispose, che anche bisognava farne un cenno per illuminare il lettore sul giusto merito dell'opera del Zantedeschi. Un giornale deve tener dietro ai progressi dello spirito umano, e nello stesso tempo far conoscere, a vantaggio della Storia, chi veramente abbia contribuito a tali progressi. Egli è per questo motivo che ora annunziamo le *Memorie* in discorso con alcune osservazioni. «

» Vi sono degli uomini, che hanno una sete di rinomanza da cui sono travagliati tutta la vita, e che per dritto o per rovescio, per la via degli errori o per quella della verità vogliono ad ogni modo che acquisti pubblicità il loro nome, e venga ad essere rammentato dal mondo dotto e dall'indotto. Se in tale categoria non si può annoverare il Chiarissimo professore Zantedeschi, è certo però che non pochi gli attribuiscono la vanagloria di far parlare di sè: giacchè nei trascorsi anni ha arringato cogli scritti e colle

parole i più creduli per persuaderli a proclamare il nome di lui come lo scopritore delle correnti magneto-elettriche; e si è servito più volte dei *Fogli d'annunzi* e delle *Gazzette* (e non dei Giornali scientifici) per farsi autore di questa o di quell'altra scoperta, per arrogarsi il diritto di aver avuto parte ad un dato ritrovamento, e per farsi credere essere a lui dovuta una qualche invenzione. Collo stesso divisamento si portò forse nell'anno 1839 alla prima Riunione di Pisa munito di una certa dissertazione, in cui alcuni fenomeni, già conosciuti a coloro che per professione coltivano le scienze fisiche, venivano rappresentati con un linguaggio tutto suo, per essere venduti come merce nuova e sua propria ai dotti intervenuti a quel consesso. Molti conoscono qual esito abbia sortito questa sua gherminella letteraria: e noi rammentiamo tutto ciò onde egli voglia una volta accertarsi di non essere questo il modo per fare avanzare la scienza e per procacciarsi quella giusta estimazione presso i dotti da tramandare il suo nome onorevolmente alla posterità. Quelli che conoscono quanto sia facile alla natura umana di essere dominata da un'ardente bramosia per una falsa gloria, non si maraviglieranno che uno scrittore pubblichi certi fatti e certi metodi altrui, sotto tal forma da farli credere come prodotti del suo ingegno e delle sue lucubrazioni. «

Da quali idee sia condotto l'onorevole mio Collega e competitore alla Cattedra di fisica in Pavia, che ora solo dalla Munificenza Sovrana venne accordata al sig. profess. Belli, lo giudicherà il pubblico, dall'introduzione verbalmente recata, senza che io vi aggiunga parola. Io mi terrò strettamente alla parte scientifica, e alla narrazione dei fatti.

In questo rapido quadro biografico tratteggiato a forti colori, l'autore comprende il periodo di dodici anni della mia vita scientifica. Quanti e quali lavori abbia in questo intervallo di tempo pubblicati, e quale accoglienza abbiano avuto in Italia e fuori, non monta che io ricordi in questo luogo; sono parecchi e *nelle principali lingue dell'Europa tradotti*. Sono essi annoverati nell'*Elenco delle mie principali opere scientifiche* pubblicato in Venezia nel 1842. Il mio dire sarà impertanto ristretto ai seguenti articoli:

I°. del magneto-elettricismo.

II°. dell'elettro-magnetismo.

III°. del trasporto della materia ponderabile nelle correnti elettriche e della legge dell'abitudine estesa alla materia inorganica; e dell'elettrotipismo applicato alle arti belle ed utili.

IV°. dell'Induzione telluro e termo-elettrica.

Io non farò in questi miei quattro articoli, che contrapporre alle asserzioni del critico dei fatti di pubblica data, dei documenti legali e delle testimoze autorevoli.

Articolo I.

Del Magneto-Elettricismo

Il sig. profess. Majocchi dice intorno a questo argomento, che *io ho arringato cogli scritti e colle parole i più creduli per persuadergli a proclamare il mio nome come lo scopritore delle correnti magneto-elettriche.*

Da cose di fatto, e da fatti, che deon risultare dall'epoche, in cui si rese pubblica colle stampe questa scoperta, dipende la risoluzione della querela scientifica che mi vien data dal Redattore degli Annali fisici di Milano. Io trarrò l'istoria e la ragione, per la quale ho rivendicato a me stesso il diritto di primo discopritore delle correnti magneto-elettriche, o di avere pel primo ottenuti fenomeni elettrici colle calamite. Nel t. LIII. p. 398 della *Biblioteca Italiana dell'anno* 1829 in data di Pavia 27 Marzo dello stesso anno alla mia *Nota sull'influenza reciproca del magnetismo e delle azioni chimiche*, in un poscritto testualmente diceva: » Aggiungo in forma di appendice all'esperienza prima e seconda della prima parte, un altro fatto da me più volte osservato in questo mese, che non dovrà riuscire discaro, perchè tende quale anello a raggiungere i diversi fatti elettro-magnetici colla loro sorgente. Ho tolto una calamita a modo di ferro di cavallo, del peso all'incirca di una libbra francese e che potea sostenere un peso di quattro a cinque libbre; e intorno a ciascun polo avvolsi strettamente un filo sottilissimo di rame, in modo, che collocata la calamita a una distanza di 15 a 16 piedi parigini, potea sperimentare sulle estremità separate di detti fili. Preso quindi un moltiplicatore a due calamite, raggiunsi ai capi del filo medesimo (ch'era di rame, avvolto nella seta) due piastrelle di rame lucentissimo, colle quali, mediante due verghette di legno, per non alterare la temperatura, congiunti i fili che abbiam detto essere in comunicazione coi poli della calamita, ho veduto che l'ago magnetico si desvia dalla sua positura naturale, declinando verso oriente il polo sovra cui entra l'azione magnetica del polo nord, e verso l'occidente, se questa passa al suo disotto: non altramenti di quello che avviene nell'elettrico ordinario. La declinazione era da otto a dieci gradi. Parmi che questo fenomeno non si possa ascrivere alla facoltà elettromotrice, perchè il rame trovasi nicchiato fra due forze uguali e contrarie; e dato anco, come ho sperimentato nei liquidi, che le correnti elettriche, qualunque ne sia la direzione, non isviensi (come la luce e il calorico raggiante), non ne dovrebbe dare alcun segno il moltiplicatore, come è chiaro. Par dunque che tale effetto debba imputarsi al magnetico, e che il polo nord equivalga al polo *zinco* dell'apparato di Volta. Spero che altri sperimentando con moltiplicatori più dilicati, come col sidere-

scopio di Laballis, potrà ottenere effetti maggiori, che udirò quando che sia con piacère. Pavia 27 Marzo 1829 ». Questo istesso fu ripetuto in più ristrette parole nel Gennajo 1830 dalla *Biblioteca Universale di Ginevra* T. XLIII. *pag.* 28, con una specialità, che testualmente ricordo: en faisant communiquer les extrémités de ces fils avec celles d' un multiplicateur à deux aiguilles, je remarqué une déviation de 8 á 10°, tantôt dans un sens tantôt dans un autre suivant la position des pôles de l'aimant (*Bibliot. Un. T. XV. pag.* 29 *an.* 1830).

Il Sig. Hachette il giorno 26 Dicembre 1831 comunicò alla R. Accademia delle Scienze di Francia una notizia del Sig. Faraday che il *Temps*, giornale parigino riferì due giorni dopo nel suo numero 801, 28 Dicembre, la quale risguardava una *Memoria* del Faraday presentata alla Società Reale di Londra, la quale non era peranco pubblicata.

» La *Memoria* del Sig. Faraday, così dice la *Notizia*, é divisa in quattro parti. Nella prima intitolata *Produzione dell'elettricità voltaica*, si trova questo fatto importante: che una corrente voltaica, che traversa un filo metallico, produca un'altra corrente in un filo che ne sia vicino; che questa seconda corrente é in una direzione contraria alla prima e non dura, che un solo momento; che se si allontana la corrente produtrice si manifesta, sul filo sottoposto alla di lei azione, una seconda corrente contraria a quella che vi si eccitó da principio, vale a dire, nella direzione medesima della corrente produtrice. »

» La seconda parte della *Memoria* tratta delle correnti elettriche prodotte dalle calamite. Avvicinando delle calamite a delle spirali elici, il Sig. Faraday ha prodotto delle correnti elettriche; allontanando queste spirali, delle correnti si formano in senso contrario. Queste correnti agiscono fortemente sul galvanometro; passano, benchè debolmente attraverso l'acqua salata, e le altre dissoluzioni, ma in un caso particolare il Sig. Faraday ha ottenuto una scintilla. D'onde ne segue, da questo fisico produce le correnti elettriche scoperte dal Sig. Ampére servendosi unicamente di calamite. »

» La terza parte della *Memoria* è relativa a uno stato particolare di elettricità, che il Sig. Faraday chiama *stato elettrotonico* ; egli si riserva di parlarne un'altra volta. »

» La quarta parte parla dell'esperienza non meno curiosa che straordinaria del Sig. Arago, la quale consiste, come si sa' a far girare un'ago magnetico sotto l'influenza di un disco di metallo in rotazione o viceversa. Il Sig. Faraday considera questo fenomeno come intimamente legato a quello della rotazione magnetica, ch'egli ha avuto la sorte di trovare, sono dieci anni. Egli ha riconosciuto che, colla rotazione del disco metallico sotto l'influenza di una calamita, si può formare nella direzione de' raggi di questo disco, delle correnti elettriche in numero abbastanza considerevole, perchè questo disco divenga una nuova macchina elettrica. »

Pervenute queste osservazioni a Pavia, il Sig. Profes. Ab. Pietro Configliachi Membro dell'I. R. Istituto ben inteso di quanto aveva scoperto nel 1829, così mi parlava in una sua lettera ai 25 febbrajo 1842 speditami a Verona, ove in quel Seminario insegnava la filosofia teoretica e morale:» Una gran parte delle recentissime ed importanti scoperte dell'inglese Faraday (quelle cioè, che solo ai primi del corrente febbrajo mi vennero riferite da Parigi intorno alla produzione della elettricità voltaica per mezzo del magnetismo) per titolo di giustizia se ne deve a voi la priorità. Ampére e Fresnel aspirarono a quel priorato ingiustamente ed inutilmente, avendovi rinunziato fino dal 1820, e 21. Il mio Zantedeschi ai 27 Marzo 1829 l'ha indubitatamente meritato in Pavia; si elettrizza come voi faceste, con la calamita, come da gran tempo si calamita coll'elettrico. Anco il processo primitivo ed essenziale di esperimentare dell'inglese é il vostro: servendosi, cioè, del moltiplicatore. Ed ecco la sintesi dell'elettro-dinamismo che conferma l'analisi, ed ecco fortificata l'identitá delle cause di que' fenomeni.»

Dallo stesso giornale e dalla stessa notizia surriferita informati i Signori Cavalieri Nobili ed Antinori dei risultamenti annunziati dal Faraday, impresero nel Museo Reale di Firenze a ripeterne gli esperimenti, ai quali aggiungendone più altri, furono per essi condotti non solo a confermare l'esistenza delle correnti magneto-elettriche, ma, mediante disposizioni particolari di loro invenzione, a convertire una calamita qualunque a ferro di cavallo in un'apparato elettrico, da cui si ottiene costantemente la scintilla.

Divulgati questi interessanti lavori in Inghilterra, surse nella *Letterary Gazzette* una grave questione sulla priorità della scintilla magneto-elettrica tra Faraday, Nobili ed Antinori. Da prima il giornalista inglese attribuì il merito della scoperta al Nobili, e quello di averla preparata al Faraday; di poi dolendosi di avere commesso una grande ingiustizia, attribuì al Nobili il solo merito di aver ottenuta la scintilla dalla calamita, seguendo l'esempio del Sig. Faraday (*N.i* 792, 24 *Marzo*; 793, 31 *Marzo* 1832. *Antologia di Firenze, Marzo* 1832 *T. XLV, pag.* 173).

È a proposito di *preparativi*, che il Sig. Gazzeri nel suo articolo *sulla priorità delle ultime scoperte magneto-elettriche in risposta ai ricordati articoli della Litterary Gazzette di Londra* alla pagina 174 del citato fascicolo dell'Antologia di Firenze in nota dice:

» A proposito di *preparativi* avvertiremo che il prof. Zantedeschi pubblicò sino dal mese di Marzo 1829 (Biblioteca Italiana tom. 53 pag. 398) un suo risultato ottenuto da una spirale avvolta ai poli di una calamita, e comunicante al solito con un galvanometro. Questo risultato fu la deviazione dell'ago magnetico per otto o nove gradi. A prima vista si direbbe essere questa la scoperta del Faraday: eppure è tutt'altro per la ragione, che nel

caso di quella disposizione non esiste alcuna di quelle correnti del Faraday. Il movimento osservato dal Sig. Zantedeschi fu dunque accidentale (*probabilmente termo-elettrico*), o contiene in se una scoperta *sui generis*. Il Cav. Nobili inclina più alla prima, che alla seconda opinione, perchè i suoi istrumenti, che sono pure i più sensibili che si conoscano, non gli hanno manifestato mai alcun movimento nel caso speciale dell'esperienza del prof. Zantedeschi. L'idea di quella disposizione era felice, ma per farla parlare conveniva attaccare alla calamita un pezzo di ferro e distaccarlo, vale a dire interrogare la natura con viste ben diverse dalle idee che guidavano il detto professore in quella sua ricerca. »

Di questa nota io mi dolsi col Sig. prof. Gazzeri in una mia lettera diretta al Sig. Vieusseux, inserita nel Giugno 1832 dell'antologia di Firenze pag. 232, che è del seguente tenore:

» Nel Marzo dell'Antologia di Firenze, ch'ella con sommo lustro ed onore delle scienze e delle lettere italiane dirige, ho riscontrato alla pag. 173 un'articolo dato da Firenze il primo Maggio 1832 segnato *G. Gazzeri* che ha per titolo: *sulla priorità delle ultime scoperte elettro-magnetiche in risposta ad alcuni articoli della Litterary Gazzette di Londra.* In esso alla pag. 174 trovansi una nota, che mi riguarda, intorno alla quale non posso a meno di non fare le seguenti osservazioni, ch'ella, Sig. Direttore guidato da nobilissimi sentimenti del vero, confido che si degnerà d'inserire nel suo riputatissimo giornale. »

» Voglio innanzi tutto supporre col valente Sig. prof. Gazzeri, che co' miei congegni non si ottenga effetto di sorta; e per questo l'idea, che ne diedi non si dovrà considerare come il primo tentativo, che dopo la batteria magnetica del Ritter siasi fatto dai fisici per ottenere col magnetismo fenomeni elettrici? Non si dovranno considerare i miei lavori, come l'eccitamento precipuo che ne potè avere l'illustre fisico Faraday per procedere tant'oltre in questo nuovo campo delle fisiche? Qual differenza in fatto v'ha tra il procedimento dell'inglese ed il mio? che io avvolgeva ai poli delle calamite le spire, ed egli ne le appressava. Su tutto il rimanente nel *fatto fondamentale* non scorgo differenza alcuna. »

» Ma la supposizione che ho fatta alla prova dell'esperienza non regge; perocchè coi moltiplicatori del Sig. Mayer, de' quali mi fu cortese, più volte nel Gennajo e Febbrajo trascorso ed ora nel Giugno si ottennero, alla sua presenza e di altre persone, che assistettero alle mie esperienze, effetti sensibili. Io concedo, che esperimentando per altra guisa si avranno fenomeni intensivamente maggiori; ma non per questo son nulli quelli, che si ottengono col mio modo *primitivo* di esperimentare; e però ove avvedutissima ritrovo la sospensione del cav. Nobili, non legittima mi pare la dedu-

zione che ne fece l'illustre notatore, francamente affermando che nella mia disposizione non esiste alcuna delle due correnti del Faraday. »

» Nella ricordata nota come si sia proceduto a rinnovare le mie esperienze non lo si dice, nè io tutte accennai in quel breve mio *post scriptum* le circostanze, perché era mio intendimento, che dovessero servire di argomento di estesa memoria, ma che dovetti intermettere per altre mie occupazioni. Non sarà ora del tutto inutile che io osservi, che ritenuta la disposizione dell'apparecchio quale venne da me pubblicata, ho costantemente veduto che se il circuito si compiva all'istante o subito dopo che si levava il grimaldello della calamità si ottenevano deviazioni sensibilissime, le quali andavano a mano a mano infievolendosi fino a che divenivano nulle; ed ora io rimetteva il grimaldello, interrompeva il circuito e lasciava trascorrere alcuni minuti, perchè la calamita ripigliasse, come io diceva, il suo vigore, essendomi nota la perdita che in tale stato suol fare: tutte queste circostanze ritrovai in adesso esser vere nelle rinnovate mie esperienze, le quali mi riconfermarono, che l'azione che esercita sull'ago il polo nord è opposta a quella, che sullo stesso dispiega il polo sud. Il qual fatto ora veggo essere stato verificato dal valente fisico, il sig. professore Dal Negro con qualche sua particolare veduta, come si ha dal Marzo ed Aprile del 1832 degli Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto pag. 109; per lo che io non so vedere come l'Illustre Sig. Professore Gazzeri affermi puramente che il *mio risultamento fu la deviazione dell'ago magnetico per otto o nove gradi;* e molto meno io vaglio a penetrare in quelle tuttavia riposte idee, che mi dovevano guidare nella mia ricerca. Da tutto il mio lavoro egli é manifestissimo che io considerava la calamita come una specie di pila elettrica; bramava di vederne la polarità, lo stato in cui si trova l'elettrico in questo agente della natura, cioè, se in movimento secondo Ampére, ovvero stagnante secondo Configliachi: ecco le idee che mi condussero a un tale lavoro; ma se altre propor ne doveva, io peranco non lo veggo dopo tutti i lavori che sono stati fatti sin qui, perchè da niuno di essi si manifesta in quale stato si trovi l'elettrico nelle calamite; e però chieggo per grazia di essere illuminato dalla saggezza del sig. prof. Gazzeri. «

» In questa io non mancherò d'interrogare la natura di nuovo sulle proposte, che io aveva fatte a me stesso, e, se mi verrà fatto di riconfermare quanto in alcuni casi con rane squisite mi parve nel corrente giugno aver riscontrato, io sarò ben avventurato di aver potuto satisfare a questi importanti quesiti, e tosto mi procurerò il piacere e l'onore di trasmetterle, sig. Direttore, i risultamenti ottenuti. «

A queste mie franche e leali parole, fu immediatamente soggiunto nella stessa Antologia:

» Il professor Gazzeri avendo steso per il solo amore del vero e del giusto l'articolo qui sopra citato *Sulla priorità delle ultime scoperte elettro-magnetiche*, e fattolo vedere, prima di pubblicarlo, ad un fisico distintissimo, questi scrisse la nota, di cui si lagna il sig. prof. Zantedeschi, ed invitò il prof. Gazzeri ad aggiungerla a quell'articolo, come fu fatto. Ora l'autore della nota, udito il reclamo del sig. prof. Zantedeschi, dichiara che cederà volentieri alle di lui rimostranze, quando le *condizioni essenziali*, che questo fisico aggiugne ora al suo esperimento di Marzo 1829 saranno giustificate in guisa da assicurargli la priorità che reclama. In mancanza di ciò l'Autore della nota spera che niun fisico gli darà torto se si attiene strettamente al contenuto di essa. »

Qui reca sorpresa, che un fisico distintissimo anonimo presti occultamente contro di me la sua penna al sig. prof. Gazzeri; e che il sig. prof. Gazzeri presenti al pubblico il dettato di quella, come suo scritto e pensamento. Dettato in cui il mio esperimento originario è adulterato e mutilato. Si afferma in quella nota che io ebbi una deviazione magnetica *da una spirale avvolta ai poli di una calamita, e comunicante al solito con un galvanometro*; Ma io dissi nel mio *post scriptum, che intorno a ciascun polo avvolsi strettamente un filo sottilissimo di rame, in modo che collocata la calamita a una distanza di 15 a 16 piedi parigini potea sperimentare sulle estremità separate di detti fili*, chiudendo il circolo col filo galvanometrico. Qui adunque non una, ma due erano le spirali, non uno ma due i fili conduttori i quali con due estremità in elica comunicavano colla magnete, e coll'altre due estremità chiudevano il circolo col filo del moltiplicatore. È falso adunque da tutto questo che si sia sperimentato in Firenze colla disposizione dell'apparato, quale venne descritta da me nell'originario mio esperimento, e perciò la mancanza assoluta di movimento niente prova contro de' miei risultamenti. Quelle espressioni poi, che seguono *colla spirale comunicante al solito con un galvanometro*, sentono dell'ingiustizia. Chi prima di me immaginò tale disposizione? Il Faraday due anni dopo usò del galvanometro senza neppure ricordarmi. È invitato formalmente il sig. Faraday a rompere quel silenzio fin qui tenuto e a spogliarsi dell'odiosa veste di usurpatore, che fino ad ora ha indossato in questo argomento. Fu altra volta invitato a rispondere; le mie lettere furono consegnate nelle sue mani; ed egli si tacque.

Che poi nelle mie originarie esperienze abbia fatto uso anche dell'attacco e distacco dell'àncora, si raccoglie ancora dal ricordato numero della Biblioteca Universale di Ginevra, ove si dice che l'ago magnetico deviava ora in un senso ed ora nell'opposto; e in un modo evidentissimo è comprovato da' quei signori, che assistettero alle mie esperienze.

Ecco la lettera che in data del 30 Settembre 1832 racchiude le testimonianze legali, ed inserita nel Settembre 1832 pag. 167 dell'Antologia di Firenze.

„ Lettera al Direttore dell'Antologia „

„ Io porto la più viva fidanza ch'ella si degnerà d'inserire nel di lei celebrato giornale questo attestato richiesto dal valente autore della Nota apposta alla mia lettera, dal quale apparisce a chi si debba dare la priorità della scoperta dei fenomeni magneto-elettrici. "

Attestiamo noi sottoscritti che il sig. ab. profess. Francesco Zantedeschi nelle sue esperienze Magneto-elettriche soleva nel Marzo del 1829 in questo Seminario Vescovile di Pavia a quando a quando per avere le deviazioni galvanometriche attaccare e distaccare l'àncora della calamita, perchè, come egli in allora diceva, col rimettere l'àncora si rinvigorisce la calamita.

Casorati Fortunato
Tavazza Carlo
Rovida Giuseppe
Magani Giovanni. „

All'appoggio di questi irrefragabili documenti di *data certa*, l'illustre Fisico sig. Ambrogio Fusinieri negli *Annali* delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto Marzo ed Aprile 1833 pag. 130 sopra la scoperta delle correnti magneto-elettriche osserva:

„ Nel Bim. I. di quest'anno, pag. 61, nell'atto di difendere la priorità dei signori Nobili ed Antinori nella scoperta della scintilla elettrica che si trae dalle calamite, contro le pretensioni accampate dal sig. Forbes, abbiamo detto che al sig. Faraday appartenesse tutto il resto, che risguarda le nuove correnti magneto-elettriche; ma neppur questo è vero. „

„ Il sig. Zantedeschi nell'*Antologia* di Firenze, e segnatamente nel fascicolo Settembre 1832 pag. 167, rivendicó a se stesso i primordii di quella scoperta, come pubblicati nella *Biblioteca Italiana* 1829, pag. 398, e riprodotti nella *Biblioteca Universale* di Ginevra, Gennajo 1830, pag. 28. „

„ Noi diremo qui a tale proposito quello che ci sembra fissare i giusti confini di quanto è dovuto al sig. Zantedeschi. „

„ Trattando egli alle suddette epoche della influenza del magnetismo nelle azioni chimiche, aggiunse in un'appendice: che avendo ravvolte le estremità di due fili di rame sottili e lunghi da 15 a 16 piedi attorno i poli di una calamita a ferro di cavallo, ed avendo fatte comunicare le altre estremità di questi fili con un moltiplicatore a due aghi, rimarcò una deviazione da 8° a 10°, ora in un senso ora nell'altro, secondo la posizione della ca-

lamita. Conobbe egli stesso la indeterminazione di tale risultato, ed invitò i Fisici ad occuparsene ulteriormente. "

„ Certo che in questo modo egli scoprì in genere la corrente elettrica eccitata dalla calamita per mezzo di un filo metallico posto in contatto dei due poli colle sue estremità fatte a spira; ma appartiene poi a Faraday l'aver determinato, che quella corrente è istantanea, e che se ne eccita una in contrario togliendo la comunicazione fra i due poli ed il filo; o allontanando questo da quelli; giacchè basta anche senza il contatto per produrre la prima corrente. Allo stesso Faraday poi appartengono tanti altri fenomeni importantissimi dipendenti da quella esperienza fondamentale. "

Il sig. G. B. Pianciani della Compagnia di Gesù professore nel Collegio Romano parlando dell' *Induzione Magneto-elettrica* (*Istituzioni Fisico-Chimiche T. III. P. II. pag.* 247) riflette : „ Un fatto osservato dal sig. ab. Zantedeschi indicava per altro abbastanza che la calamita puó eccitare delle correnti ne' fili del galvanometro. "

Il Sig. Saverio Barlocci professore di fisica nella Università Romana della Sapienza ragionando dell'*induzione magneto-elettrica* così si esprime (*Lezioni di fisica sperimentale T. II. pag.* 274):» Come le correnti elettriche, di cui parlammo, poste in circolazione dagli apparati elettromotori sono capaci di svolgere e suscitare il magnetismo; così, secondo le recenti scoperte, la semplice azione delle calamite sui conduttori metallici promuove ed induce in essi delle correnti elettriche. Fino dal 1829 il Sig. Ab. Francesco Zantedeschi professore in Pavia, si era accertato colle sue proprie esperienze che la calamita puó eccitare delle correnti nel galvanometro. Questa scoperta fu annunziata nel giornale della Biblioteca Italiana dello stesso anno, ed inserita anche in altri giornali scientifici.»

E questi saranno adunque i più creduli, secondo il Redattore Majocchi, che furono da me arringati cogli scritti e colle parole, a proclamare il mio nome come lo scopritore delle correnti magneto-elettriche? anzi fra questi si vorrà annoverare il Sig. Augusto De la Rive, che nel Vol. XV. pag. 190, della Biblioteca universale di Ginevra, ha inserito il mio articolo sulle *induzioni termo-elettriche*, che incomincia a questo modo: *ai fenomeni d'induzione magneto-elettrica, che io discopersi prima di Faraday, aggiungo ora quello d'induzione termo-elettrica*, intorno a' quali con quanta ingiusta predilezione abbia pure operato il Sig. Prof. Majocchi sarà a suo luogo comprovato. Fra questi creduli adunque dovranno ancora annoverarsi i Signori Direttori della Biblioteca Italiana (*T. LXXXIX della Biblioteca Italiana* 1838), ed altri che inserirono e proclamarono nelle loro opere periodiche la mia scoperta magneto-elettrica.

Ne le mie promesse fatte all'illustre Direttore dell'Antologia di Firenze

furono vanne parole, e senza effetto di sorta. In Verona, dove era stato chiamato a dettare filosofia nel Seminario Vescovile, dove sono stato costretto pubblicare negli stessi primordii della mia nuova carriera un corso elementare di questa scienza, diedi alla luce come prima ho potuto, una serie di *esperienze magneto-fisiologiche (Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto B. I.* 1833 *pag.* 57) al riuscimento delle quali tra gli altri effetti notai, che molto influisce la temperatura e lo stato igrometrico; pubblicai una *Relazione delle principali scoperte magneto-elettriche (Verona, Tipografia Poligrafica di G. Antonelli* 1834), nella quale pag. 5 osservai, che l'atmosfera della calamita produce nella spirale una corrente temporaria, la quale é sensibile al galvanometro e non alle rane, neppure le più squisite; dal quale risultamento conchiusi, che, le rane non hanno per questo lato la preferenza sopra degli elettroscopi dinamici, come era stato scritto da' fisici valenti (*Bibl. Univ. T.* 57 *pag.* 10. *Antologia di Firenze n.*° 115).

In Brescia, ove dalla Grazia Sovrana fui chiamato ad insegnare filosofia in quel R. Liceo, mi occupai da prima dell'elettro-fisiologica, cioè del sapore alla lingua e del bagliore agli occhi colle correnti magneto-elettriche (*Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto* , 1835, *pag.* 44) i fenomeni, che vennero risguardati come nuovi da parecchi fisici, tra quali ricorderò il Pianciani (*Istiuzioni fisico-chimiche T. III. P. II. pag.* 658); ma che tuttavia colle calamite conjugate aveva ottenute poch'anzi il Nobili. A que' dì il secondo volume delle *Memorie* del fisico di Firenze non era peranco giunto in Brescia, nè a Roma; ne fui avvertito dal mio Collega Sig. Prof. Belli con sua lettera del 21 Giugno 1835; nella quale non ommette di notare, che le mie esperienze non cessano per questo di avere importanza, siccome quelle, che servono a determinare il minor limite della forza magnetica necessaria ad ottenere siffatte sensazioni; e dal lato mio al merito del Nobili resi giustizia colle pubbliche stampe (*tra gli altri miei lavori si legga il mio Elenco n.*° *XIV. pag.* 7.)

La direzione e l'intensità delle correnti magneto-elettriche fu altro argomento sperimentale de' miei studi, in que' ritagli di tempo, che mi accordavano le mie occupazioni d'obbligo (*Ateneo di Brescia 4 Aprile* 1835, *Brescia Tipografia del Pio Istituto in S. Barnaba. Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto* 1835, *pag.* 259), nel quale io dimostrai per qual guisa le correnti magneto-elettriehe si possono o sommare o collidere: principio sperimentale, che tosto io vidi essere fecondo di belle conseguenze nella disposizione de' fili moltiplicatori delle macchine magneto-elettriche di Clarke e di Newman (*Pianciani, Saggio sui fenomeni d'induzione magneto-elettrica, letto all' Accademia de' Lincei il giorno* 8 *Agosto* 1836); ho comprovato in esso che la direzione delle correnti magneto-elettriche é la stessa nel caso, che i

fili terminati ad elica siano a contatto metallico coi poli della magnete, che in quello in cui sono isolati; solo osservai, che l'effetto nel primo di questi due casi era incomparabilmente minore; il mio primo esperimento impertanto magneto-elettrico fu istituito nelle circostanze, che non erano le più favorevoli.

In questo ultimo lavoro io esposi ancora le prime traccie della *Dinamica e Statica magneto-elettrica*, che io pubblicai in Milano, in cui venni nominato dalla Grazia Sovrana ad insegnare filosofia nell'I. R. Liceo di Porta Nuova (*Ateneo di Brescia* 8 *Marzo* 1836, *Biblioteca Italiana T. LXXXII Anno* 1836. *Annali delle Scienze* 1837, *pag.* 91 ecc.): Un fatto capitale di questa *Memoria si fu l'avere sperimentalmente comprovato, che un filo metallico, e nel caso mio di rame circondato di seta, avvolto a un polo di una magnete, si costituisce in uno stato di equilibrio relativo, e non assoluto, il quale tosto si cangia, come per estrinseche circostanze, le quali sono il movimento dell'àncora, le variazioni di temperatura ecc. si modifica la disposizione di quelle linee di diversa intensità, che cingono il corpo magnetizzato*. Fino a quell'epoca intorno allo stato del filo conduttore, che rimane immobile in faccia alla magnete, non aveva la scienza, che vane ipotesi destituite di ogni fondamento. Uno stato *elettro-tonico*, che in sentenza del Faraday consiste in una condizione elettrica particolare indeterminata (*Memoria letta il* 24 *Novembre* 1831 *alla R. Società di Londra)*, ora é un nuovo nome privo di senso, perché il filo non si costituisce in uno stato differente dal suo ordinario (*Memoria letta alla suddetta Società il* 12 *Gennajo* 1832): ora in sentenza del Nobili è uno stato di violenza per le particelle metalliche (*Memorie ed istrumenti ecc. T. I. pag.* 253-254); ma la scienza, perché progredisca, abbisogna di fatti e non di supposizioni; é un fatto, che i due capi del filo che rimane immobile in faccia alla magnete trovansi in uno stato di tensione, non altrimente, che un corpo conduttore isolato si elettrizza parzialmente per influenza di altro corpo di già elettrizzato. Sperimentalmente procedendo comprovai, che le declinazioni che si hanno all'attacco e distacco dell'àncora ai poli di una magnete sono in direzione inversa a quelle che si ottengono coll'attacco e distacco dell'àncora fra la spirale e la parte arcuata della magnete, con tutte quelle particolarità, che sono descritte nella mia *Memoria*; che in ogni caso le correnti magneto-elettriche sono d'induzione, e che hanno una durata più o meno lungamente durevole in ragione dell'esistenza di quelle cause, che la promossero. Ancor qui la scienza non aveva, che nude ipotesi; ora in sentenza degli uni era il magnetismo in movimento, produttore delle correnti elettriche; ora in sentenza del Nobili erano correnti di trasfusione (Memorie ed Istrumenti T. I pag. 230), alla quale opinione parteggiavano molti fisici d'Italia, come io ho dalla mia corrispondenza scientifica;

e queste correnti erano precarissime ed istantanee per tutti i fisici; ora per converso tutti i fisici chiamano queste correnti d'induzione magneto-elettrica, le risguardano ora molto meno fugaci di quelle di attrito (*Marianini, Memorie di fisica sperimentale fascicolo I. pag.* 27-28 *Modena* 1838. *Botto ed Avogadro, Memoire sur les Rapports entre le Pouvoir conducteur des liquides pour les courans eletriques* ecc. *Annales de Chimie T.* 71 *pag.* 11 *an.* 1839. *Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino serie II. T. I.*).

Io ripeterò adunque col Sig. Redattore Majocchi, che se tutte queste scoperte, ed osservazioni non sono mie, il 1831 avrá preceduto il 1829; e il 1838 e 1839 avranno preceduto il 1835 e il 1836.

In Brescia ed in Milano comprovai con numerose esperienze le variazioni dell'azione statica magneto-elettrica in diverse circostanze atmosferiche (*Annali delle Scienze* 1837 *pag.* 96); cercai di scandagliare la natura delle calamite (*Biblioteca Italiana T.* 86 *anno* 1837, *Giornale di Scienze, lettere ed arti della Sicilia*); ed in Venezia nelle modificazioni che feci alla macchina magneto-elettrica di Newman ho potuto di molto rinvigorirne gli effetti che nella disposizione primitiva erano debolissimi, ed ora varie macchine magneto-elettriche del Regno furono modificate con queste disposizioni, che in parte sono dovute al Signor Prof. Ethingawsen e al Signor Sturgion di Londra, come posteriormente al mio lavoro venni a conoscere, e resi loro la dovuta giustizia di lode nella mia *Memoria*, che venne solo pubblicata nel B. II. degli *Annali* del 1842.

Se il sig. prof. Majocchi avesse voluto ponderare tutti questi lavori Magneto-elettrici, prendere in attenta disamina le pubbliche date, non avrebbe fatto l'odioso e riprovevole officio, sumemorato; ma dai susseguenti articoli l'imparziale lettore si avvedrà, che il sig. Profess. Majocchi, non per ignoranza delle cose, ma in bello studio entró in una critica erronea, alla quale io debbo a passo a passo rispondere, facendo vedere le adulterazioni dei fatti, le mutilazioni degli scritti, le false attribuzioni, le confusioni per farmi cadere in contraddizione, le apparenti date di anteriorità nel suo Giornale, e in una parola, svelare l'intiero artificio di questa sua Cronaca letteraria non commendabile.



Sopra il magnetismo terrestre, nota del Dott. Cesare Leopoldo Gazzaniga.

Allorquando si introdussero nelle osservazioni del Magnetismo del Globo gli apparati del Sig. Gauss, si rinnovò la persuasione che la forza di quello, non fosse si debole e soltanto capace di muovere de' piccoli aghi da bussola. Le nuove barre magnetiche a questi sostituite sono migliaja di volte maggiori di massa, e servono si esattamente che proferiscono le più minute differenze, e lo stupendo fatto della simultaneità delle variazioni nelle loro indicazioni anche per de' paesi lontanissimi. Allora anche dalli Astronomi di Brera, come si seppe da una Gazzetta di Milano del 9 Febbrajo 1837 si usarono tali apparati, e in questa se ne è in qualche modo data notizia, aggiungendo delle riflessioni sulla analogia che sussiste fra la forza magnetica e la Gravità.

Che la Gravità sia forza magnetica il Gilberto lo promulgò in una sua opera, che lo stesso Galileo loda ed approva in molti luoghi delli suoi dialoghi e che anche dai moderni fisici, è citata per modello di invenzione e di sagacità. Essa ha per titolo: » De Megnete magnetisque corporibus et magno magnete Tellure anno 1628.

In quell'anno 1837 io feci le esperienze che pubblicai in questi annali nel 1838 e allora vedevo che le mie magneti che eran quasi di 100 volte più grandi delle suddette barre potevan pur esse valere per le indicazioni del magnetismo del Globo. Bastava che fossero ben sostenute e rese di facile movimento. Quindi è che tanto più ferma si rende l'idea che il magnetismo del Globo debba essere forza potentissima, in quanto che ovunque si sia esperimentata la sua intensità essa fu rinvenuta attiva ben anche, ove le declinazioni e le inclinazioni si trovarono nulle.. Una tal forza non solo si dimostrerebbe grandissima nelle grandi magneti che fossero ancor maggiori delle mie, una delle quali che possedo al presente ha un peso di oltre dieci rubbi; ma anche sulle masse di Materia in genere da che il sig. Bequerel ha dimostrato che una di queste masse può dare indizj magnetici quantunque la materia magnetizzabile che contenesse fosse si piccola da sfuggire alle più delicate analisi chimiche. Questo fatto dichiarato da tutti i corsi di Fisica moderni, prestava nuovo argomento all'anzidetta analogia.

Così è una magnete muove una gran massa di materia in genere purchè questa ne contenga una piccolissima quantità di magnetizzabile come di ferro cobalto nicolo od altro.

Pochissimo è il magnetismo sufficiente a rendere obbediente una gran massa all'azione di una magnete, e il ferro che potrebbe presentarlo sfuggirebbe all'analisi chimica.

Questo potè asserire il sig. Bequerel che esplorava il fatto per il solo mezzo della Bussola. Ma questo fatto è più sorprendente se si esperimenta col moto totale. Se di tutta l'area d'azione penetrata da una magnete una gran porzione fosse anche solida, e soggetta alla resistenza di un liquido e fosse discosta per un intervallo di aria dalla magnete essa si moverebbe per questa, appena che contenesse una piccolissima parte di ferro.

In un esperimento fatto con una mia Penetrativa, un vase di legno emisferico di un diametro di mezzo piede caricato di piombo per un peso di oltre mezzo khilograma si traslatava fino al contatto di essa per una distanza di mezzo metro, appena che contenesse una, due millesima parte in peso di ferro. Un secondo vase simile poteva seguirlo insieme un poco più distante, e al medesimo polo, od anche al polo opposto.

Io penso che tanta è la massa che una magnete può penetrare per produrre al di lá una escursione, quanta sarebbe quella che potrebbe traslatare fino al contatto se vi fosse discosta e se appena vi si contenesse, ciò che può renderla dotata di polaritá magnetica. Questa forza che cagiona tali traslazioni totali presentasi pressochè pari anche nel circolo equatoriale della magnete. Se sulle perpendicolari al mezzo dell'asse si collocano i galleggianti che contengono ferro, o magnetismo l'escursione accade. Questa escursione può essere (nella mia Magnete che ha un asse di oltre due metri) presentata anche da un piccolo ago e che fosse distante di più del semiasse. Essa è si veloce da percorre fino al mezzo un metro di spazio in pochi minuti secondi. Ma ciò che più importa a sapersi si è che la detta penetrativa che ha un azione ordinaria di muovere sensibilmente oltre ad 80 e 100 piedi distante, rende sensibile una differenza nell'immersione del suddetto galleggiante che sia in alto o in basso nel detto circolo equatoriale. Questa azione attrattiva normale all'asse in alto e in basso si fa maggiore verso alli poli, e al di lá di questi. Essa è notissima e si presente ne selenoidi attivi sui conduttori dell'Elettricità, ed io la ho veduta si ben decisa anche nell'equatore di questi, e delle pile a secco vestite di mastice.

Nelle sfere di calamita le limalie di ferro stanno pure attaccate nel detto circolo equatoriale ove li ferri si polararizzano in contrario, metá dell'un polo della calamita e metà dell'altro. E queste palle di calamita muovono per traslazione sí in alto abbassando i ferri, che in basso elevandoli. E sembra che l'aumento di velocitá della caduta del ferro, che si ha sopra la velocità dovuta alla sola gravità, se si esperimenta in alto della magnete, dovrebbe corrispondere alla velocitá che acquista il ferro alzandosi al disotto della magnete.

Questi fatti di attrazione anche nel mezzo delle magneti, dimostrano che le curve di Coloumb della declinazione, e della intensità deggiono riunirsi nel mezzo, ricongiungendosi, l'azione simultanea delle due polarità. Dache deriva che le magneti hanno un' area d'azione complessiva la quale nelle sfere magnetiche sarebbe elisseidica coll' eccentricità de' due poli ma che risulta prossimamente sferica stante la piccola distanza di questi e la lunghezza dell'asse di azione di tutta l'area ove questa si esercita.

Questa azione in area determinata, e però anche in alto, in basso e tutt' all' intorno delle magneti, si verifica a tutte prove assai meglio che coi moti di rotazione e traslazione come si disse, anche colle due altre caratteristiche della forza magnetica le quali si esprimono coi vocaboli di magnetismo di trasmissione e di magnetismo per influenza.

Le verghe di ferro a contatto anche in alto e in basso dell' asse della magnete si fanno magnetiche colla stessa polarità di quella, e ciò fino ad un limite dipendente dalla forza. Più lontano da questo limite ove trovasi il così detto punto d' indifferenza presentasi l'opposta polarità. Nelle mie penetrative la lunghezza ove giunge il magnetismo trasmesso ne' ferri a contatto supera anche il loro semiasse. Nelle sfere è maggiore anche di tutto l'asse; ma in queste l'area può giungere oltre trenta quaranta o più semidiametri se si considera nell'aria libera. Se questi ferri sono separati da aria o da corpi in genere, ma vi siano vicini, la polarità che acquistano analoga a quella della magnete è in lunghezza minore, e la maggior porzione più lontana trovasi di polarità contraria. Un ferro in escursione avanti ad una magnete varia in ogni istante nelle sue porzioni polarizzate, cosichè un ago di prova avvicinato che sia di uno o due millimetri di sezione di lunghezza un centimetro, e sospeso da sottil filo di seta da baco senza torsione, indica che coll'approssimarsi della verga di ferro alla magnete la polarità omologa si fa in porzione maggiore finchè è massima al contatto.

Da ciò si deduce la ragione delle smagnetisazioni di alcuni aghi magnetici che sian tenuti fermi a certa distanza ad un polo di una forte calamita, o il pervertimento di poli de' altri aghi e la spiegazione del Paradosso che il Galileo descriveva presentarsi nella Gran calamita comperata a Cadore per 400 scudi d'oro per il Gran Duca di Toscana. (Nota - Opere di Galileo Galilei. Padova 1744. T. III. pag. 355.).

Questo fatto del Galileo che un ferretto a piccola distanza può essere ripulso perché si fa tutto della polarità omologa della magnete a cui è vicino, mentre ad una distanza un poco maggiore salta al contatto di essa, si presenta anche alla mia Penetrativa.

E gli effetti che gradatamente succedono di magnetisazione con poli variati di posizione nel medesimo ferro, e di poli spostati e fino ridutti a per-

vertimento nella medesima verga magnetica fissata innanzi alla Penetrativa, dimostrano che anche le magneti permanenti ponno aver mobili i poli. E ciò si verifica facilmente coll'indicato piccolo ago di prova.

Un gran numero di esperimenti si fecero per determinare di queste caratteristiche le varietà che potevano accadere nei casi che si interponessero de' semplici metalli diversi, o demetalloidi alli ferri. E per tal modo si ottennero gli indizj del magnetismo loro.

Ad ogni modo che si esperimenti, le tre caratteristiche della forza magnetica rendono evidente l'azione in alto e in basso e tutto all'intorno in un area, e questo si farebbe tanto più manifesto per indizj contrarj alla gravità, o per favorevoli ad aumentarne gli effetti, se si usassero delle calamite sferiche grandissime. E sarebbe ben desiderabile che que' grandi informi ammassi di calamita che si trovano anche in alcuni Gabinetti d'Italia fossero resi dall'Arotino e Tornitore in forma sferica, affine di poter esperimentare con maggior efficaccia sulle sopradette caratteristiche del magnetismo. Un tal lavoro io lo feci applicare a sei pezzi amorfi di calamita, e ne ottenni altrettante palle omogenee e regolari le quali tutte hanno un eccentricitá polare di quattro terzi del loro semidiametro: E tutte presentano con maggiore o minor forza, la medesima area di azione elisoidica, come la esperimentai anche nella bella palla magnetica che trovasi nell'I. R. Universitá di Pavia di un diametro di 12. centimetro, il doppio della più grande che io possedo.

Quanto dissi fin qui è relativo alla presunzione che poteva nascere, che anche il Globo Terrequeo dovesse presentare azioni magnetiche normali all'asse o prossimamente verticali a seconda de' paesi ne' quali si esperimentasse.

Ciò era contrario alle comuni credenze e a' diversi esperimenti giá fatti da celebri autori. Ma io volli farne de' nuovi, ed in questo Collegio si vide il primo fino dall'anno 1838. Procuratomi due palle di pari peso e volume, e colla maggior diligenza ridutte ad aver il centro di gravitá nel centro di figura. Nell'una eravi internata una sfera magnetica di una forza che coll'armatura reggeva 36 volte il proprio peso. Nell'altra vi collocai un sasso avvolto da piombo. Ambedue con bastante suvaro e con un esterior strato di ceralacca, eran si gemelle che non si sarebbero distinte. Cadevano queste due palle da una finestra elevata dal suolo oltre 12 metri, e la magnetica sempre lasciava indietro l'altra. E ciò di più quando si aveva il riguardo di tenere il suo polo *N* in basso. La differensa di uno a due piedi era sufficiente per escludere qual siasi dubbio. Ripetuta l'esperienza sopra la Torre del Castello in alto dal livello del Collegio, e con altre due palle più piccole e ripetuto in diverso tempo, si verificò sempre lo stesso fatto. Esso però non è accaduto nella Torre del paese di Rivoltella, ma avvenire il fatto contrario. La palla magnetica quivi rimaneva indetro anche piú di un palmo dall'altra,

e ciò in causa come si siamo accorti dopo, delle dodici grosse chiavi di ferro che tengono in sesto la torre a tre diversi piani di essa collocate.

La macchina d'Atwoodt con tutte le varietà colle quali si può esperimentare confermò siffattamente il primo esperimento, e somministrò il rapporto delle differenze nelle due palle, che ne rese completa la cognizione.

Le esperienze di idrostatica poi lo stazionarono presentando di nuovi lumi sulle relazioni delle pressioni e delle celerità. E finalmente l'uso di esse palle come gravi di due pindoli identici terminò di assicurarne la certezza perchè in tutti questi esperimenti la forza di gravitá si presentava per la magnete come se si esperimentasse in un paese che fosse più vicino al polo terrestre.

Se le mie circostanze mi permetteranno io faró conoscere distintamente i singolari esperimenti che riguardano ben anche le dimensioni, la forza delle magneti, il loro peso relativo, e il moto in esse cagionato dalla gravitá: Non che tutte le altre che provano essere anche il pesó delle magneti, non ottennibile esattamente colle comuni bilancie e stadere, ma che preso con queste può essere notabilmente differente in un acciajo più o meno magnetico, e per diversa posizione de' suoi poli, e per unione con altri si o no magnetici etc. etc. Avvertenza primaria nel ripetere queste esperienze sul peso si è quella di sciegliere tempi di calma e di serenità. Qualsiasi fenomeno che accada rispetto al magnetismo, del Globo è influente ne' detti fatti della caduta, ma in quelli del peso può renderne dubbio il risultamento.

Le esperienze sul peso di una Verga magnetica fatte nelli primi di Novembre 1839. alla presenza di una commissione dell'I. R. Istituto di Milano diedero continue oscillazioni che resero indeciso il fatto. In quel giorno erano appunto le variazioni atmosferiche che ristabilirono il sereno dopo i tanti diluvj avvenuti nel precedente mese. Ma le esperienze che si fecero da me, e si ripeterono dagli astanti in Firenze ne' bei giorni del Settembre 1841 alla presenza dell'Illustre Padre Provinciale Giovanni Inghirami Professore di Astronomia nel Collegio di S. Giovanni delle Scuole Pie e del Professore di Fisica e di altri dotti Padri, resero tutta la persuasione » che una magnete, diversamente collocata sopra una bilancia senza parti di acciajo, puó avere un peso notabilmente differente. E ció non già di sì piccola frazione da eccitare de' dubbj, ma di una quantità che se fosse di oro o di platino e ne scemasse ovvero ne aumentasse il peso di una moneta, un tale aumento basterebbe a ben mantenere un uomo per un giorno intero, o a rendere non valutabile, e fuori di corso la moneta stessa.

E quivi la macchina d' Atwoodt pure presentó la differenza della caduta della palla magnetica a confronto della identica palla di materia in genere. E questa differenza del peso di una magnete per la sola po-

visione de' suoi poli diversa, io più volte la riscontrai; E in Verona la feci vedere con evidenti conferme anche al mio carissimo amico il sig. Gaetano Spandri notissimo ed amantissimo cultore delle Fisiche discipline. - E cosí la differenza notabilissima della velocitá della caduta fu veduta in Torino nel precedente anno 1840 nell'occasione del Congresso Scientifico da diverse persone e singolarmente dal sig. Botto Giuseppe Domenico Professore di Fisica nella R. Universitá, e in un modo il più decisivo che non sò se altrove si potesse meglio comprovarlo. Quivi una eccellente macchina d'Atwoodt permetteva nella caduta per tutta la scala una differenza in tempo di ben due minuti secondi, potendo usarsi la palla magnetica più grossa. E l'esperimento si fece in giornata calma e serena.

La legge del moto della caduta dei gravi magnetici è ben diversa di quella che comunemente è addottata pei corpi in genere, e questa legge è ancor meglio determinata prolungando la scala nella macchina d'Atwood esperimentando in luoghi elevati, cioè ponendo la macchina sopra una torre.

Per una durata di sette minuti secondi, la caduta è già stata studiata, e il moto più cellere de' magnetici e de' magnetizzabili più rapido, di quello de' corpi in generi pari di volume e peso, è verificato anche in differenti paesi come in diversi luoghi della Provincia Bresciana e Mantovana, in Verona, a Torino nel 1840, a Firenze nel 1841. Ed anche in Pavia ove per l'ingenua assistenza del Profess. sig. Zambra si è in variati modi provata colla macchina d'Atwood dell'I. R. Università, in una delle quali esperienze fu presente e si prestó lo stesso Cavalier Direttore della Facoltá Filosofica.

Gli esperimenti sulle diversità de' pesi e della caduta riescono decisivi, e identici soltanto quando il magnetismo del globo non varii notabilmente abbastanza da eccitare dei dubbj per la differente sua intensità. E fu questa la cagione che ha ritardato che queste verità fossero propagate, e per la quale non ardii neppure nel congresso dei dotti in Padova di quest'anno di rendere spontaneamente estensibili i miei esperimenti quantunque meco avessi arrecato la suppellettile occorrente per farli. Per avvalorare questa verità dò qui la nota delle differenze de' pesi per la posizione delle mie palle magnetiche.

Palla magnetica

P. di diametro millimetri 63,5 col *N* al *N* peso in millionesimi maggiore che col *N* al *S*	-	-	»	204
Q. di diametro mill. 48 come sopra -	-	-	»	212
B. di diametro mill. 32 come sopra -	-	-	»	337
R. di diametro mill. 58	-	-	»	180
C. di diametro mill. 13	-	-	»	399
T. di diametro 20	-	-	»	*X.*

Nel verificare questi pesi con una Bilancia di ottone si deve rovesciare le palle totalmente: vale a dire collocare il *N* al *S* nel meridiano magnetico, e la parte che prima era rivolta allo Zenit collocarla al Nadir.

Il principal motivo che mi determina a pubblicare questa nota, colla quale vorrei per quanto è in me rendere alta stima e dimostrazione di gratitudine alla sapienza di que' dotti professori ed all'urbanità de' Cittadini di Padova, si è di render consapevole come le varietá meteoriche, o per effetto o per causa possano contribuire a render dubbiosi gli esperimenti relativi a questo argomento. E il perché afflitto dai danni che dominavano nel Settembre medesimo del Congresso, i nostri attigui paesi del Modenese e dello stato Pontificio, e disturbato dai torbidi atmosferici, non presi parte attiva nel Congresso medesimo.

La prova la più convincente che l'azione magnetica universale agisce anche da basso in alto e viceversa, si ha dal Giornale delle osservazioni sul peso di una magnete continuamente in bilico in una bilancia tutta di ottone, e difesa dalle azioni elettriche per quanto è fattibile per mezzo di vetri. Un tal giornale fu incominciato regolarmente nell'anno 1840 e continua tuttavia fino ad oggi.

E siccome trovo sottoscritti in esso de' cari nomi di quegli alunni di cotesto Collegio che hanno con assidua acuratezza atteso nelle diurne osservazioni e coadiuvato me, nelle tante esperienze magnetiche che non mai bastantemente mi pareva di replicare, si é obbligo mio di attestarne pubblica riconoscenza. E cosí cari nomi e per la distinzione che acquistarono alla stima pubblica nel corso de' loro studj, i primi tre per il sacerdozio gli altri per il civile, e per la nobiltá chiara di loro famiglia, valgono pur essi a rendere irrefragabile l'autenticità di tali note e la veritá dei fatti. Questi Giovani studiosi sono un

Donesana Bonifacio, un Co: Brandolini Sigismondo, un Lizzeri Domenico, un Rodella Domenico, un Leoni Paolo. E per il corrente anno attendono allo stesso giornale un Co: Comello Angelo, un Co: Compostella Baldassare.

Tutti questi rimasero convinti sull' utilità delle osservazioni alle quali si prestavano per la relazione che riscontravano cogli stati meteorici.

(*Sarà continuato.*)

Risposta del Dott. Ambrogio Fusinieri *ad un Opuscolo del Dott.* Bartolommeo Bizio, *intitolato* La porpora del Capello rivocata entro i suoi confini.

Unicuique suum.

§ I. *Di una Nota che non è contesa dall' Opuscolo.*

1.° Il sig. Bizio ha contrapposto il suo Opuscolo ad una mia Nota in questi Annali, Bim. VI. 1841, pag. 273. Il primo esame è di vedere quanto abbia che fare la Nota coll' Opuscolo, se questo veramente la combatta, o se invece ne sfugga l'incontro.

Nella Nota ho mostrato che nel Lessico farmaceutico di Gio. Batt. Capello, stampato in Venezia nel 1775, erano stati resi noti due fatti principali, che costituiscono l'essenziale di una Memoria letta dal Bizio nel giorno 28 Settembre 1841 alla Terza Riunione degli Scienziati in Firenze, poscia pubblicata in quel Fascicolo degli Annali, pag. 263. La Memoria ha bensì nominato il Capello, ma per disprezzarlo e deprimerlo, in luogo di riconoscere quello che nel Lessico aveva egli fatto sapere. Fu quella Memoria un sunto dell'essenziale delle lunghissime Memorie del Bizio sulla porpora delle conchiglie marine, stampate in questi Annali degli anni 1833 e 1835.

2.° Io non mi sarei curato della condotta del Bizio verso il Capello, se avesse portata altrove la stampa della sua Memoria. Ma avendo richiesto che fosse inserita negli Annali, ed avendo io saputo, dopo le sue Memorie degli anni 1833 e 1835, quanto era stato dal Capello pubblicato, non ho potuto questa volta sorpassare quella ingiustizia, massime essendo accompagnata da maligne detrazioni.

Bensì io mi era limitato nella Nota al semplice fatto di quanto il Capello sapeva ed aveva pubblicato nel Lessico, non come suo, ma come da altri saputo, circa le cause ed il modo del successivo coloramento della porpora nelle conchiglie marine. Ma il Bizio, non contento di quella mia moderazione, si è dato ad inveire coll' Opuscolo contro il Capello, e se l'è presa anche contro di me, perchè ho difeso il Capello in ciò che ho trovato di evidente giustizia. Provocando con ciò dei riflessi ulteriori sulle sue Memorie, ne risultano altre cose a suo scapito circa le sue pretese scoperte; sicchè era meglio per lui che restasse in silenzio.

3.° Comincio col riassumere i due fatti principali della Memoria letta dal Bizio a Firenze, da lui per tali riconosciuti nella stessa Memoria, e concretati nella Conclusione della mia Nota, pag. 277, come fatti dal Capello conosciuti e fatti conoscere nel suo Lessico del 1775.

I. « La successiva tramutazione di colore dell'umore porporigeno delle » conchiglie per azione dell'aria e della luce. »

II. « La diuturna conservazione per mezzo del miele dell'attitudine di » quell' umore a subire la stessa tramutazione di colore. »

Ecco al contrario quello che il Bizio imputava al Capello nella stessa Memoria, pag. 265-266.

1. Che il Capello non sapesse della porpora delle conchiglie marine niente più di Fabio Colonna, scrittore un secolo e mezzo prima.

2. Che il Capello, a somiglianza del Colonna, non conoscesse se non che *il muco lordato di porpora*, *creandosi quindi la falsa idea*, *che la porpora fosse un liquora rubicondo entro il corpo stesso dell'animale*.

4.° Erano queste le discrepanze fra la Memoria e la Nota quando è venuto in campo l' Opuscolo intitolato *La porpora del Capello rivocata entro i suoi confini.* Collo stesso titolo il Bizio confessa che dapprima egli non l'aveva rivocata entro i suoi confini. Sta poi a vedere se veramente l'abbia fatto coll' Opuscolo, o se invece adirato che venga richiamato a nuova luce il contenuto del Lessico, lungi dall' osservare i giusti confini gli abbia alterati. Ciò risulterà dai seguenti confronti.

5.° Intanto per primo l' Opuscolo non contende, perchè non può contendere, la conclusione della mia Nota. Non contende cioè, nè può contendere, che i suddetti due fatti, quello della successiva tramutazione di colore dell'umore porporigeno delle conchiglie per effetto d' aria e di luce, e l'altro della lunga conservazione di quell' attitudine dell' umore porporigeno per mezzo del miele, fossero fatti noti al Capello, e fossero da lui pubblicati nel suo Lessico del 1775, non come fatti suoi, ma come fatti saputi da altri.

Quindi il Bizio non può più sostenere nell' Opuscolo quello che affermava nella Memoria, che il Capello niente più sapesse di Fabio Colonna, e che conoscesse soltanto insieme col Colonna *il muco lordato della porpora*, *creandosi quindi la falsa idea*, *che la porpora fosse un liquore rubicondo entro il corpo stesso dell'animale*. Di fatto in nessuna parte dell' Opuscolo ha osato ripetere nè che il Capello niente più sapesse di Fabio Colonna, nè che avesse quella falsa idea, comunque sia poi vero o no che l'avesse il Colonna.

6.° Ecco dunque a che siamo ridotti. Io colla Nota ho dimostrato che i due fatti principali della Memoria del Bizio erano stati dal Capello pubblicati nel suo Lessico, del che la Memoria non faceva il più piccolo cenno; ed ho conseguentemente dimostrato falso che il Capello fosse nell'errore di credere *la porpora un umore rubicondo entro lo stesso corpo dell'animale*.

L' Opuscolo del Bizio non contende che quei due fatti fossero già stati dal Capello pubblicati, nè più sostiene che il Capello fosse in quell'errore: dunque la questione è bella e finita.

7.° A che dunque venire con un Opuscolo di ventidue pagine a cimentarsi contro il Capello e contro di me? Si vedrà dalla seguente analisi quante in-

concludenze e digressioni fuori di questione, ed insieme quali errori formino il contesto dell' Opuscolo. Questo ci viene a dire che al Capello era noto un solo Murice dell'Adriatico, che desse porpora, ma che non ha bene conosciuta neppur quella; che il Bizio al contrario esaminò due Murici porporiferi dell'Adriatico, che ha studiate e descritte le loro porpore molto meglio di quello che facesse Capello d' una di esse: Che il Capello non seppe approfittare delle cognizioni avute dagli autori da lui citati nel suo Lessico per conoscere l'azione dell' aria e della luce nel coloramento della porpora del Murice da lui esaminato; che le sue *cognizioni erano grette*, le sue *ricerche disacconce*, il suo *ingegno male esperto;* che il Fusinieri riportò certe cose del Cole che pajono del Capello (il che è falsissimo, come si vedrà); ch' egli dal suo canto (il Bizio) fece molto lavoro sull'umore porporigeno di quei due Murici; che vi fece molte operazioni chimiche; che ha attribuito i coloramenti dell'umore porporigeno ad ossidazione (senza provarlo); e così altre cose vane ed inconcludenti, in confronto della mia Nota.

A tutto questo si risponde con una sola parola, cioè che nulla ha da fare colla questione. Comunque fosse di tutte quelle cose che il Bizio decanta, ma colle quali sfugge l'incontro della Nota, resta sempre vero, contro il tenore della Memoria letta a Firenze, che il Capello aveva pubblicata nel suo Lessico l'azione dell' aria e della luce nel coloramento dell'umore porporigeno, non come cosa sua, ma come da altri saputa; resta sempre vero che aveva pubblicata anche la diuturna conservazione di quell' attitudine dell'umore col mezzo del miele; e resta sempre falsa la imputazione datagli colla Memoria, ch' egli fosse nell'errore di credere l'umore della porpora *rubicondo entro lo stesso corpo dell'animale.*

Per disvelare la vanità, le inconcludenze e gli errori dell' Opuscolo trovo utile richiamare sott' occhio le parti della stessa Nota, dove sono trascritte dal Lessico le cose relative al coloramento della porpora per azione della luce, e la conservazione di tale sua attitudine col mezzo del miele, che sono i punti principali della Memoria letta a Firenze.

§ II. *Punti principali del Lessico 1775 del Capello, relativi al coloramento delle porpore.*

1.° Pag. 246. « Buccina d' altra specie, ma porporifera, venne osservata nel » cadere del secolo scorso nelle spiaggie dell' Inghilterra, chiamata dal suo os» servatore *Purpura litoralis sive Teniensis, parva turbinata. . . . Con l'umo» re che mediante un pennello si cava da una vena bianca che ha nel collo » l'animale di questa Buccina, se tingasi e lini e sete, prima vedesi un colore » verdognolo, che posto al Sole in pochi minuti si fa verde oscuro, poi ver» de-mare, poi colore di viola, indi rosseggiante, e dopo due ore di Sole passa » ad un rosso pieno e lucente, nel quale stato durà anche lavato quaranta*

» *volte*. Siccome abbiamo veduto unica essere in questo nostro mare la conca
» porporifera, cioè quella porpora piuttosto tubercolata che elevata, detta *Balli*,
» così di questa specie si deve trattare da noi colla possibile esattezza. »

Pag. 248. « Guglielmo Cole inglese per cogliere l'umore della sua Bucci-
» na, rottane la conchiglia con destrezza per non lacerarla, ne tira dalla vena
» candida sotto il capo, dentro il solco o rima assai patente, con pennelli corti
» e rigidi lacerandola, l'umore, e coi medesimi pennelli tinge subito lini e sete
» bianche a piacere: *il colore comparisce tosto verde lucido; esposto al Sole,*
» *in pochi minuti si fa verde scuro, poi come acqua di mare, indi azzurro*
» *languido, a mano a mano rosso violato; e stando ancora qualche ora al*
» *Sole, passa in colore purpureo pieno, nè più soggiace a mutazione alcuna,*
» *quantunque ore e giornate vi stesse esposto: così pervenuto al suo più no-*
» *bile segno, lavasi con acqua e sapone, ed al Sole si mette ad asciugare, o*
» *al vento, che allora diviene coccineo e lucente assai, e di tale durata, che*
» *anche lavato ben mille volte appena smarrisce un poco.* »

Ognuno vede chiaramente che i precedenti due articoli alle pag. 246 e 248 del Lessico riguardano lo stesso fatto, cioè la stessa scoperta, fatta da Guglielmo Cole sulle spiaggie dell'Inghilterra, della *Purpura litoralis*, e la stessa osservazione del suo umore bianco in un organo particolare, che cavato e disteso con pennelli sopra lini e sete, contraeva i descritti successivi coloramenti. Il primo articolo contiene di più il tempo, il luogo della scoperta, ed il nome della conchiglia; il secondo contiene di più il nome dell'osservatore, e qualche poco più di dettaglio nell'uso del pennello.

Alla stessa pag. 248. « Boyle nel suo Trattato dei colori, ragionando del
» colore purpureo, dice di avere inteso che nell'America trovasi una conchiglia,
» piccola di mole, di forma assai particolare, che fu raccolta sul lido, grondante
» *un liquore, che tingeva prima verde, che poi passava in blò, indi in pur-*
» *pureo, poi in bellissimo rosso, e che in seguito, quantunque si lavasse, mai*
» *smarriva di colore* .... »

Pag. 249. « Gage dice trovarsi nelle Indie Occidentali spagnuole, vicino a
» Nicoja, una conchiglia che tiene *nella gola, dentro una piccola e bianca ve-*
» *na, un umore che tinge in porpora:* questa tintura fa le principali ricchezze
» di quella città....

« Reaumur osservò una nuova specie di porpora sopra le coste del Poitù,
» aderente alle pietre, e sopra l'arena; e sono certi granelli ovali, lunghi un po-
» co più di una linea, e grossi due linee e mezzo, *pieni di liquore bianco ti-*
» *rante al giallo, i quali schiacciati sopra una tela bianca, la tingono in*
» *giallo languido, che in tre o quattro minuti si fa di un bel rosso, purchè*
» *la tela sia esposta all'aria aperta*..... »

Questi fatti di Boyle, Gage e Reaumur, confrontati coi precedenti di Cole, e coi seguenti di Du Hamel, si mostrano essere evidentemente dello stesso genere, cioè dipendenti dall'azione non solo dell'aria, ma anche della luce.

« Ms. Du Hamel esso pure volle illustrare questo gentile soggetto, osser-
» vando l'umore delle porpore già descritte da Rondelezio, raccolte nel mare di
» Provenza. *Trovò l'umore gettato di fresco e spontaneamente dall'animale,*
» *bianco, viscoso, qualche volta verde, il quale esposto al Sole diventa verde*
» *pallido, poi turchino, indi rubicondo, e finalmente in pochi minuti in pur-*
» *pureo carico trapassava.* Molto si diffonde il celebratissimo osservatore sopra
» così pronta e successiva mutazione di colore, e va riflettendo se il Sole fosse
» più attivo del fuoco a promuoverlo. . . . . . »

Pag. 250. « E perchè non in ogni tempo dell'anno pescar potevansi in ma-
» re le conchiglie, sapendosi che solo nei tempi freddi danno il fiore più bello
» e più abbondante, fu trovato modo di condirle, per usarne quando più tor-
» nasse a comodo degli operai. *Per la quale conditura adoperavasi sale, mie-*
» *le ed olio, che non solo per mesi ed anni, ma per lustri ancora e secoli*
» *molti si conservava il colore così bello, come fosse di fresco lavorato.* Vi-
» truvio dopo avere insegnata la maniera di levare alle conchiglie il fiore, e ma-
» nipolarlo nel mortajo, soggiunge: che se tosto non s'adopera a tingere, per
» una certa salsedine che ha il colore patisce e si secca, quando non vi si metta
» di sopra del miele. »

2.° Ecco dunque ridotte di nuovo sott'occhio le cognizioni che Gio. Batt. Capello ha ritratte da varii autori, e raccolte nel suo Lessico del 1775, relative all'umore porporigeno delle conchiglie marine; e sono le seguenti.

1. Ch'è in origine un umore bianco latteo.

2. Che sta raccolto in un organo particolare dell'animale, o vena presso al capo.

3. Che per azione non della sola aria, ma della luce principalmente del Sole, si colora, e subisce una successiva tramutazione di coloramento fino al rosso o purpureo.

4. Che la mescolanza di quell'umore col miele gli fa conservare per tempo anche lunghissimo l'attitudine di venire colorito per azione della luce, con quelle successive tramutazioni.

3.° Sono ben fatali questi risultati per la Memoria del Bizio letta a Firenze, e stampata in questi Annali (Bim. VI. 1844), ove nell'atto di adoperarli, occultando che Capello gli aveva pubblicati, lo ha posto in disprezzo, imputandolo falsamente di tale ignoranza, d'avere creduto insieme col Colonna che la *porpora fosse un liquore rubicondo entro il corpo stesso dell'animale.*

§ III. *Digressioni dell'Opuscolo fuori dell'oggetto della Nota, e suoi assunti convinti.*

1.° L'Opuscolo comincia con questo esordio.

Distingue due sorta di critiche: una giusta, l'altra ingiusta. Veramente nel primo caso il termine *critica* non è applicato nel suo vero senso; ma stando alla

cosa, il pubblico non aveva bisogno di quella lezione, buona soltanto per discepoli che cominciano.

Poi dichiara di non decidere in causa propria, ma di sottomettersi al giudizio del pubblico. Inutile anche questo, perchè il pubblico giudica senza averne la licenza dallo scrittore; e si sa già che chi stampa si sottomette al di lui giudizio.

Promette di tenersi nudo sponitore dei fatti; e invece entra in una moltitudine di discussioni, disalveando in tutte dalla questione della mia Nota.

La leggerezza dell' esordio è la medesima in tutto l' Opuscolo.

2.° Il Bizio, che ha dovuto trovarsi fortemente colpito da quella Nota, in luogo d' incontrarla ha cercato di eludere la questione appunto con delle diversioni. Tra le altre cose si è molto occupato ad attaccare una briga sulla trascrizione che ho fatto nella Nota del primo degli articoli qui sopra ripetuti (§ II. n.° 1.) dal Lessico del Capello, pag. 246. Dal gran caso ch' egli fa del suo attacco sono astretto a mostrare in quale miseria ed in quanta assurdità egli sia caduto.

Degli articoli da me trascritti dal Lessico nella Nota egli nell'Opuscolo ne ripete uno solo, il primo dei qui sopra trascritti, e sopprime tutti gli altri. Ecco quello che trova da dire su quell'articolo.

Mi accusa di non avere in quell' articolo trascritta anche questa citazione posta dal Capello al margine (Cole *ex Opusc. Erud. Lipsiae*, Tom. I. pag. 447). Io ommisi di trascrivere e questa e tutte le altre citazioni che il Capello fu solito porre al margine de' suoi articoli, come insignificantissime al mio oggetto, il quale era di mostrare quali cose il Capello avesse pubblicato, e non d'onde le avesse tratte. In causa di quella ommissione il Bizio si avanza a dire di quell'articolo (pag. 10 dell'Opuscolo), *che restano là così, che pajono cose del Capello a chi non vi cerchi troppo sottilmente, mentre appartengono a Guglielmo Cole.*

In primo luogo sarebbe inconcludente che fossero del Cole o del Capello; giacchè essendo cose che mostrano l' azione della luce nel coloramento della porpora, resterebbe sempre vero che quell' azione della luce era cosa pubblica da tanti anni, prima di tutte le Memorie del Bizio.

Ma io prego il lettore a scorrere di nuovo il primo degli articoli qui sopra trascritti (§ II. n.° 1.) dalla pag. 246 del Lessico, e vedere se per essere ommessa quella citazione al margine sia possibile che quelle cose *pajono del Capello.* Ivi egli parla in terza persona di un osservatore che, nel cadere del secolo anteriore a quello in cui egli scriveva, trovò sulle spiaggie dell' Inghilterra una conchiglia porporifera, a cui diede il nome di *Purpura litoralis.*

Ci vorrebbe un lettore del tutto insensato, anzi un pazzo, per credere che il Capello parlasse di sè in terza persona; per credere che, scrivendo nell' anno 1775, si trovasse nel cadere del secolo anteriore sulle spiaggie dell' Inghilterra a fare quelle osservazioni; per credere ch' egli stesso avesse rinvenuta la conchiglia, e le avesse dato il nome.

Segue poi il secondo degli articoli trascritti dalla pag. 248 del Lessico, il quale parla della stessa cosa, delle stesse osservazioni, della stessa esperienza fatta con qualche maggiore dettaglio, e nomina il suo autore *Guglielmo Cole*. Sicchè è ancora più impossibile che le cose del primo articolo *pajano del Capello*. Ma il Bizio per sostenere quella sua assurdità sopprime il secondo articolo, che finisce di distruggerla.

Ma è sorprendente la sua insistenza in quella sua futilità e falsità insieme, che va ripetendo. A pag. 10 per dire che *pajono cose del Capello* mi accusa anche di mutilazione e soppressione, senza saper dire quali siano le cose soppresse che importassero di essere riferite.

Poi a pag. 11, parlando sempre di quel primo articolo, ed occultando il secondo con tutti gli altri, dice che *il lettore non arriva a comprendere quale importanza di fatti sia per far conoscere il Capello*. Stia pur certo il sig. Bizio che ogni lettore sensato trova negli articoli del Capello svelata l'antica data di pubblicazione dell'azione della luce nel coloramento successivamente variato della porpora; antichità che non faceva conoscere la sua Memoria letta a Firenze, e che non lasciavano conoscere neppure le anteriori.

A pag. 13 torna a ripetere, che *soppresso il nome del Cole, siccome adoperò il Fusinieri, il leggitore corre rischio di attribuirgli* (al Capello) *quei lumi che mai non ebbe, e quelle esperienze che mai non fece*.

Gli articoli che ho trascritti dal Lessico non parlano di esperienze del Capello, ma di altri; ed erano lumi del Capello partecipati al pubblico. Questo è quello che veramente duole al Bizio; e adirato va mordendo ora il Capello come ignorante, ora me colla falsa imputazione che faccia apparire del Capello le cose altrui.

In una nota a pag. 10, a proposito del carattere corsivo che ho usato trascrivendo il primo articolo, *perchè si notino bene quelle parole*, dice che *hanno tanto che fare col Capello e con quello che sapeva delle nostre porpore, come la luna ha che fare coi gamberi*.

Ma, caro sig. Bizio, quell'articolo non parla di cose del Capello, nè di quello ch'ei sapesse delle nostre porpore. Presenta invece quello che riferì Capello di un osservatore sulle spiaggie dell'Inghilterra del secolo anteriore; osservatore ch'è poi nominato nel seguente articolo per *Guglielmo Cole*: sicchè il triviale paragone della luna e dei gamberi è del tutto fuori di proposito.

Tanta insistenza con tanti passi dell'Opuscolo ad imputarmi, contro la evidenza, ch'io abbia fatto apparire del Capello le cose del Cole, è una vera ciurmería. Mi pare anzi di vedere una specie di vaneggiamento prodotto dalla iracondia, che la mia Nota col mezzo degli articoli del Lessico abbia svelata l'antica data dei fatti principali della Memoria ch'egli aspettò a leggere agli Scienziati di Firenze nella penultima Seduta (§ I. n.° 1).

È assai notabile che quella Memoria non viene nominata in tutto l'Opuscolo; è soltanto citato in fondo di pagina il luogo degli Annali dove esiste: e

si vedrà in seguito (§ IV. n.° 4.) come nell' Opuscolo venga alterato il suo contenuto, riducendolo di *poca importanza.*

3.° L' Opuscolo è diviso in due parti. La prima, ch' è la più lunga, pretende versare sulle cose pubblicate dal Capello sulle porpore nel suo Lessico del 1775; ma sopprime le cose da lui raccolte e riferite per esperienze altrui, ad eccezione del solo articolo sul quale il Bizio fece quella sua ciurmería (n.° 2.). Quindi si limita alle cose dette dal Capello per esperienze proprie sulle porpore veneziane; quelle stesse sulle quali il Bizio ha poi tanto versato. La seconda parte è in sostanza una riforma necessitata dalla mia Nota, sul punto a chi appartengano i fatti principali della sua Memoria letta a Firenze. Si vedrà in quali modi il Bizio venga in questa parte a riformarsi.

4.° Senza entrare nei fatti riferiti dal Capello per esperienze altrui, e che danno i quattro risultati raccolti qui sopra al n.° 2. del § II., il Bizio attacca il Capello sulle esperienze proprie. Ma queste non dovevano essere disgiunte da quelle degli altri, volendo trattare l' oggetto della mia Nota, che fu quello di mostrare e stabilire quanto fosse pubblicato dei fatti principali sulle porpore prima delle Memorie del Bizio, che di quei fatti hanno parlato. Ma è appunto questo l'oggetto di cui Bizio ha voluto sfuggire l' incontro.

Si è quindi appigliato ad attaccare il Capello sulle esperienze proprie, risguardanti il *Murex trunculus* ed il *Murex brandaris*, quelle due medesime conchiglie porporifere, sulle quali versarono le sue lunghe Memorie in questi Annali degli anni 1833 e 1835.

A ciò restringendosi, ecco a che si riducono le sue accuse più e più volte ripetute nell' Opuscolo alle pagine 4. 5. 11. 12. 13.

I. Che il Capello abbia conosciuta la porpora violacea del *Murex trunculus*, ma che non abbia conosciuta per niente la porpora del *Murex brandaris.*

II. Che *nel* Murex trunculus *non conobbe che un liquore violaceo, ignorando il sito in cui esiste nell' animale, che ivi fosse candido come il latte, che si trasmutasse in liquore violaceo per influenza dell' aria.* Così a pag. 5; ma a pag. 11, parlando ancora del *Murex trunculus*, dice avere il Capello *ignorata la vera porpora, ch' è un liquore latticinoso contenuto in ricettacolo speciale, il quale diviene spontaneamente violaceo messo in contatto dell' aria e della luce.*

III. Che il Capello non abbia saputo approfittare delle notizie avute da Guglielmo Cole, che *descrive, riguardo agli effetti dell' aria libera e della luce, le proprietà di una vera porpora.*

Sopra tali accuse, le quali sorpassano le cognizioni generali acquistate da altri, che il Capello ha pubblicate, farò le seguenti riflessioni.

5.° In quanto alla prima, è bensì vero che il Capello nel suo Lessico marcò più particolarmente l' umore violaceo del *Murex trunculus*, come quello che prontamente si colora, sortito spontaneo dall' animale; lo che il Bizio poi confermò colle sue Memorie. Ma non è provato che abbia interamente ignorata la

porpora del *Murex brandaris*. Se, parlando di questo Murice (Lessico, pag. 245) ha detto: *questa chiocciola getta in ogni tempo un poco di umore giallognolo, e nulla più;* parlava allora dell'umore gettato fuori spontaneamente dall'animale, e non di ciò che avvenisse di quel liquore raccolto ed esposto per un certo tempo all'aria ed alla luce.

Il Capello sapeva bene la differenza dall' essere l' umore entro l'animale o appena sortito, all' essere poi stato esposto per un tempo più o meno lungo all'azione esterna massimamente della luce. Lo sapeva dalle esperienze degli autori da lui riferite (§ II. n.° 2.), e lo sapeva anche da esperienze proprie, come qui sotto (n.° 8.).

6.° Ecco poi quello che combatte direttamente la prima accusa, ossia la pretesa ignoranza assoluta del Capello della porpora del *Murex brandaris.*

Nel Lessico, pag. 245, ha detto che *tutte le chiocciole porporifere dell'Adriatico danno il loro fiore color di viola più o men carico......* che in quel mare *tre sorte di porpore si pescano......* e che *sopra due specie ha fatto le poche osservazioni che saranno qui sotto registrate.*

A pag. 246, nell' atto di passare ad esporre le sue osservazioni, ha detto di averle fatte *sempre usando le conchiglie della proboscide recurva*, *senza mettere distinzione fra le due specie.* Dunque conobbe tre specie, e ne sperimentò due.

Bizio poi disse a pag. 11 dell' Opuscolo, che *il Capello fece delle due specie* brandaris *e* trunculus *tre specie distinte*, *mentre la seconda sua specie è identica alla prima.*

Conseguenza necessaria di tutto questo è, che quando Capello esplorò le specie seconda e terza delle tre da lui conosciute, esplorò i medesimi Murici *brandaris* e *trunculus*, che formarono l' oggetto delle Memorie del Bizio in questi Annali 1833 e 1835; e che quindi non sussiste l' accusa datagli dal Bizio (n.° 4.), che ignorasse assolutamente la porpora del *Murex brandaris.*

7.° Dalla seconda accusa (n.° 4.) si vede che il Bizio, dopo la mia Nota, non ha più osato di ripetere l'asserzione generica della sua Memoria letta a Firenze, che il Capello credesse *la porpora un umore rubicondo entro il corpo stesso dell' animale.* Quindi si è confinato coll' Opuscolo a volerlo ignorante dei due Murici dell' Adriatico *brandaris* e *trunculus* in questo modo: di non conoscere per niente la porpora del *Murex brandaris*, al che vi sta contro quanto sopra (n.° 6.); e di conoscere bensì il colore violaceo del *Murex trunculus*, ma senza sapere nè il sito nell' animale, nè la candidezza originaria dell' umore, nè il coloramento successivo e variato per azione dell'aria e della luce.

Senza seguire le ambagi e le inconcludenze del Bizio in questo suo assunto, basta la seguente riflessione. Siccome il Capello conosceva perfettamente, dalle osservazioni ed esperienze degli autori citati negli articoli che ho trascritti (§ II. n.° 1.), il sito dell' umore nell' animale, la sua candidezza originaria, e l'azione colorante dell'aria e della luce (§ II. n.° 2.), è impossibile che credesse

diversamente per l'umore porporigeno del *Murex trunculus*. Bisognerebbe supporlo così stupido da non ravvisare la generalità delle leggi nei fatti concordi riferiti da autori diversi, con osservazioni fatte in luoghi fra loro distanti, e sopra conchiglie differenti.

Non solo dagli autori delle nostre epoche, nominati in quegli articoli, ma anche dagli antichi, il Capello sapeva il sito dell'umore candido porporigeno nell'animale. A pag. 248 del Lessico è detto: *Lo stesso Plinio altrove insegna che, stando l'umore fra il capo e 'l collo dell'animale, si dovesse prendere la sola sua vena libera dal restante della carne.*

Invece di essere il Capello quello stupido che suppongono la seconda e terza accusa, da non comprendere che anche il *Murex trunculus* doveva essere soggetto alle regole generali conosciute, era anzi uomo colto ed eruditissimo, come ho rimarcato nella Nota, e come risulta dal suo Lessico, ad onta delle maligne detrazioni del Bizio.

Era anche succinto, chiaro e semplice nel suo stile, invece di quelle prolissità ed affettazioni che recano noja. E quello ch'è più, era sincero e modesto. Le cose che ha saputo dagli altri circa la porpora, e sul fatto capitale dell'azione della luce a produrre il coloramento, le ha francamente dichiarate, nominando articolo per articolo gli autori, e con citazioni precise, ben lontano dall'usare citazioni equivoche, ambigue e mal collocate, per far credere o lasciar credere che fossero cose sue. Lo stesso Bizio gli accordò la prerogativa (pag. 10 dell'Opuscolo) di fare *religiosamente* le citazioni degli autori; e ciò quando ha creduto utile dargli questa lode, per intentare contro di me quella briga che ho di sopra (n.° 2.) analizzata e annichilata.

8.° Le sperienze proprie del Capello, ben distinte da quelle che riportò degli altri (§ I. n.° 1.), sono raccolte in dodici articoli a pag. 246-247 del Lessico, e sono trascritte dal Bizio a pag. 7-9 dell'Opuscolo. La Osservazione undecima è così concepita: *Il fiore delle porpore, inzuppato nel bambagio, mai smarrisce, ma si conserva in colore di viola anche esposto al Sole.* Questo solo articolo basta a distruggere le accuse seconda e terza date dal Bizio al Capello (n.° 4.); imperocchè prova che, dietro le cognizioni acquistate dalle osservazioni ed esperienze altrui, egli esponeva al Sole l'umore o dei due Murici che ha esplorati, o del solo *trunculus*; il che non importa ora decidere. Vedeva colorirsi l'umore sotto l'azione dei raggi solari, e vedeva che il colore di viola era l'ultimo formato e persistente.

È dunque falso che, riguardo all'umore del *Murex trunculus*, ignorasse quello che aveva appreso in genere dagli autori, cioè la originaria candidezza dell'umore in un sito particolare dell'animale, e la sua tramutazione in liquore violaceo per influenza dell'aria e della luce (§ II. n.° 2.); ed è falso che non abbia saputo approfittare delle notizie avute da Guglielmo Cole e dagli altri.

Dal modo succinto di quell'articolo undecimo, che tutto dice in due righe, si vede quanto il Capello fosse alieno dal far pompa delle cose colla prolissità,

e che riputava superfluo il ripetere con lungaggini, nei casi suoi particolari dei Murici dell'Adriatico, quello ch'era noto in genere delle porpore, e ch'egli stesso ha reso noto nello stesso Lessico, cogli articoli delle altrui esperienze di sopra trascritti (§ II. n.° 1. 2.).

9.° Sono dunque vani gli sforzi del Bizio nel suo Opuscolo per sostituire dopo la mia Nota alle accuse d'ignoranza generale date al Capello colla Memoria letta a Firenze, delle accuse d'ignoranza particolare circa le porpore dell'Adriatico, e segnatamente sulle proprietà dell'umore porporigeno del *Murex trunculus*.

Invano ha tentato di ridurlo ignorante almeno in quel caso particolare. Non poteva esserlo in quel caso, se in genere era istruito; e l'articolo undecimo delle sue Osservazioni finisce di debellare anche gli ultimi assunti, ai quali il Bizio si è ridotto col suo Opuscolo.

10.° Ma io vorrei per ipotesi che il Bizio fosse riuscito nei proponimenti del suo Opuscolo; vorrei che fossero vere tutte e tre le accuse contro il Capello, alle quali si è ridotto (n.° 4.); vorrei che avesse provato non avere quell'autore conosciuta per niente la porpora del *Murex brandaris;* avere malamente conosciuta la porpora violacea del *Murex trunculus;* avere ignorato il sito, la candidezza originaria, e il successivo variato coloramento per azione d'aria e di luce dell'umore porporigeno di quel Murice; e non avere saputo profittare degl'insegnamenti degli autori, di cui riferì osservazioni ed esperienze (§ II. n.° 1.). Vorrei infine che fosse abolito anche l'articolo undecimo delle sue Osservazioni. Quale poi sarebbe infine la conseguenza di tutto questo contro la mia Nota? E quale sarebbe la giustificazione della Memoria del Bizio letta a Firenze? Niente affatto: resterebbero sempre vere le Conclusioni della Nota (§ I. n.° 3.). Resterebbero sempre veri i quattro risultati degli articoli del Capello da me trascritti (§ II. n.° 1. 2.). Resterebbe in somma sempre vero, che i fatti principali di quella Memoria erano stati pubblicati in Venezia più di mezzo secolo prima.

E siccome quella Memoria fu un sunto delle precedenti del Bizio sull'argomento, è anche vero che il Capello conosceva ed aveva pubblicato col suo Lessico *presso a poco l'essenziale di tutto quello che di recente venne pubblicato, eccettuati i termini* (Annali 1841, Bim. VI. pag. 273).

§ IV. *Confronto succinto delle Memorie del Bizio sulla porpora fra di loro e coll'Opuscolo.*

La seconda parte dell'Opuscolo, passando in revista le Memorie del Bizio sulla porpora, stampate negli Annali delle Scienze, vi fa delle riforme. Ecco l'ultimo oggetto sul quale scorrerò, notando anche i cangiamenti da una Memoria all'altra; salvo maggiore dettaglio in caso di bisogno.

Il mio confronto versa sopra i seguenti principali oggetti.

1. Pretesa scoperta del principio purpureo nei due Murici *brandaris* e *trunculus.*

2. Azione della luce a colorire con successive mutazioni il principio purpureo.

3. Pretese ossidazioni del principio purpureo.

4. Diuturna conservazione dell' attitudine di quel principio a colorirsi per azione della luce.

1.° *Pretesa scoperta del principio purpureo nei due Murici* brandaris *e* trunculus.

Con una Memoria negli Annali del 1833, pag. 346, Bizio si proclamò scopritore del principio purpureo in quei due Murici, col titolo della Memoria *Scoperta* ec., colla Introduzione, e nel seguito. Ma per *principio purpureo* non ha inteso già una sostanza che fosse giunto a separare ed isolare con analisi chimiche, giacchè queste seguirono invece in altre Memorie del 1835. Ha inteso invece per *principio purpureo* lo stesso umore dell' animale, che si colora; *quella secrezione che si trova nell' interno del mollusco* (pag. 348).

Nella Introduzione (pag. 346-347) ha detto fra le altre cose: *sono testè venuto al felice risultato di scoprire il principio purpureo nei due molluschi* Murex brandaris *e* trunculus...... *pareva abbattuto ogni fondamento di speranza di trovare giammai il desiderato colore in quelle chiocciole...... Ora avendo io finalmente trovati porporiferi due di quei Murici, mi affretto di rendere i dotti consapevoli di tale mio risultato.*

Aveva nominato in quella Memoria alcuni autori ignari di quel fatto, ed aveva ommesso del tutto Gio. Batt. Capello, che ne aveva parlato nel suo *Lessico farmaceutico-chimico* nei modi che ho di sopra mostrati (§ III. n.° 5. 6. 7.). Quel Lessico di più edizioni si trova, per così dire, in tutte le farmacie, massime venete; ed il Bizio era farmacista, anzi divenuto proprietario di una farmacia antica, che non poteva mancare di quel libro.

Eppure nella seconda Memoria (Annali 1835, pag. 106), per giustificarsi della ommissione nella prima, dice parlando del Capello, che *il suo nome* (!) *ed i suoi scritti gli fossero precedentemente sconosciuti.*

Fattosi subito detrattore del Capello quando non potè più tralasciare di citarlo, lo accusò nella seconda Memoria del 1835 presso a poco come fece nell'ultimo Opuscolo; accuse alle quali ho di sopra risposto (§ III. n.° 4. 5. 6. 7. 8.).

In mezzo alle sue detrazioni, che sono altrettante prove del merito del suo competitore, ha accordato che Capello per lo meno *ha indicata la porpora del* Murex trunculus...... *che si è avveduto della porpora di questo Murice* (Annali 1835, pag. 106-107).

Ecco dunque svanita almeno per metà la scoperta con tanta solennità proclamata.

In quanto all'altra metà, che riguarda la porpora del *Murex brandaris*, ho mostrato di sopra (§ III. n.° 5. 6.), che neppur questa era del tutto ignorata dal Capello, come Bisio ha preteso e pretende.

Nella Memoria letta a Firenze egli ha aggiunto (Annali 1841, pag. 265), che secondo il *Dictionnaire des Sciences naturelles*, stampato nel 1826, era *probabile che gli antichi traessero principalmente la loro porpora da un mollusco perfettamente descritto da Fabio Colonna, di cui i moderni fanno il loro* Murex trunculus, *o potrebbe anche essere il* Murex brandaris. E quantunque siasi fatto detrattore anche di Fabio Colonna, pure gli ha accordato (pag. 266) che *additasse il* Murex trunculus *quale una chiocciola porporifera.*

Dunque un poco alla volta è venuto fuori, che i due Murici *trunculus* e *brandaris*, in luogo di essere vergini fino al 1833, erano stati più o meno conosciuti e trattati come porporiferi da Colonna, da Capello, dal *Dictionnaire*, ec. Sicchè la scoperta promulgata nel 1833 venne successivamente sempre più a svanire. Il Bizio nell'Opuscolo ommettendo di riferire quello che aveva accordato come sopra nelle Memorie degli anni 1835 e 1841, e ragionando a quel proposito della sola Memoria del 1833, ha detto a pag. 15, parlando di sè, che *faceva conoscere che tutte e due quelle chiocciole* (Murex brandaris *e* trunculus) *sono porporifere.* In questo modo chi non sa il resto, crede ch' egli sia stato il primo a conoscerle, e farle conoscere porporifere, com'erasi vantato nel 1833.

2.° *Azione della luce a colorire con successive mutazioni il principio purpureo.*

Sono finora tutte misteriosissime le azioni chimiche della luce, e sono tutte importantissime. A mio credere, il principale dei fatti risguardanti le porpore è il coloramento prodotto dalla luce, ed è tanto più importante per la variazione dei colori fino ad un ultimo persistente.

Bizio però non diede espressamente per sua scoperta quell'effetto della luce, come aveva fatto del principio purpureo nelle due conchiglie. Era troppo chiaro quello che gli autori citati dal Capello avevano scritto di quel fenomeno, e quello ch'egli aveva esposto per esperienze proprie (§ II. n.° 1., e § III. n.° 8.). Ecco in qual modo si è contenuto il Bizio nelle sue Memorie a quel proposito.

In quella del 1833, nel § I. pag. 348-351, sotto il titolo: *Qualità fisiche del principio purpureo, e cangiamenti ch'esso incontra per opera dell'aria e della luce*; senza nessuna premessa di chi abbia parlato dell'azione della luce a colorire il fluido purpureo in origine bianco, anzi dopo citati autori antichi e recenti che non ne parlano punto (pag. 348); passa egli a parlarne (pag. 349) come di azione d'aria e di luce insieme; descrive le successive variazioni di colore; distingue i casi di strato più o meno grosso dell'umore disteso; distingue le qualità dei corpi su cui venga disteso, più o meno assorbenti la umi-

dità; e parla della ricorrenza nei varii casi di una luce più o meno intensa a produrre l'effetto.

Giunto a tal passo, dice poi: che le variazioni successive dei colori non si ravvisano, se lo strato è troppo sottile, benchè debole sia la luce; o se, essendo grosso, la luce diretta è assai vivace; *posciachè la temperatura che si genera in tal caso compie rapidamente l'ossidazione, e i cangiamenti si confondono in guisa gli uni cogli altri, che non si possono osservare. Ciò concorda pienamente colle osservazioni di Duhamel e di Cole.* E non vi è citazione alcuna dei luoghi delle Opere di questi autori da potersi consultare.

Ma cosa è quel *ciò* che *concorda pienamente colle* loro *osservazioni?* Il *ciò* è una cosa che sembra dover essere l'ultima; vale a dire la confusione dei cangiamenti in guisa da non potersi distinguere: il che può essere osservato senza sapere l'azione della luce. Di più vi è cacciata di mezzo la *temperatura*, che vieppiù confonde il lettore, il quale così non sa precisamente quali siano le osservazioni di Cole e di Duhamel. Ed io concludo, che in quel modo il Bizio non ha fatto conoscere che quei due autori avessero trattato dell'azione della luce a produrre il colore della porpora colle sue successive variazioni. Egli ha *irreligiosamente* ommesse le citazioni, e le cose *restano là così che pajono cose del Bizio* (§ III. n.° 2. 7.).

Doveva egli cominciare a riferire le sperienze od osservazioni di Cole e di Duhamel, almeno come aveva fatto Capello nel suo Lessico alle pag. 246 e 248 (§ II. n.° 1.). Doveva fissare i limiti di quelle, e partendo da tal punto proseguire colle cose proprie. Doveva in somma seguire il Capello, imitare la sua chiarezza, la sua schiettezza, ed attribuire apertamente le osservazioni a chi appartengono.

Presentando una miscellanea di cose sue secondarie col fatto capitale dell'azione della luce a produrre il coloramento con successive variazioni, senza dire a chi questo appartenga, senza riferire quanto altri ne dissero, e nominando due autori nel suddetto modo, senza farne comprendere l'oggetto preciso; io dico che chi legge, ed altro non sa, crede necessariamente che la miscellanea sia tutta osservazione originale del Bizio. È vero però ch'egli non l'ha espresso, e che nominando bene o male quei due autori, si è riservato per ogni caso la ritirata.

Niente di meglio in altre citazioni di Cole e Duhamel nella stessa Memoria. A pag. 347 sono nominati ancora uniti, e senza citazioni dei luoghi delle loro Opere, come quelli che conoscessero certe chiocciole. A pag. 360 sono di nuovo nominati uniti al medesimo oggetto, e senza citazioni. Allo stesso oggetto sono ripetuti a pag. 362, e vi è aggiunto per terzo certo Gage, come osservatore egli pure di conchiglie porporifere in America.

Nel § 2. della Memoria del 1833, pag. 351, Bizio ha preteso di avere ottenuto col solo calore oscuro di 105° la tramutazione della porpora dal color verde al rosso. Ma la esperienza fu una sola, e non sembra legge di natura coe-

rente a sè stessa, che all'origine del coloramento sia sempre necessaria la luce; ma che il progresso di variazione si possa ottenere anche senza luce, col semplice calore. Una sola esperienza non può stabilire questa legge.

Nelle successive Memorie del 1835, tutte occupate in analisi chimiche, nulla di più è dichiarato sull'azione della luce nei coloramenti delle porpore, e sulle competenze degli autori. Sicchè resta sempre quella prima impressione fatta, che in quel proposito tutto sembri di Bizio.

Venne poi la Memoria letta a Firenze nel 1841, dove, non ostante il titolo, Bizio dichiarò (pag. 263) suo principale scopo di *sperimentare l'azione della luce* sul principio purpureo, ch'ei chiamò *radicale*, a lungo conservato colla mescolanza del miele. Indi espone le sperienze, ove rimarca difficoltata la osservazione dei *successivi cangiamenti di colore*. Ancora lascia in bianco da chi abbia egli appreso quel fatto capitale dell'azione della luce. Nomina Capello per deprimerlo, e si astiene bene dal far conoscere gli articoli del Lessico che dichiarano l'antica cognizione di quell'effetto della luce (§ II. n.° 1). Nomina ancora Cole e Duhamel (pag. 266), sempre col solito metodo di non citare le loro Opere; ma li nomina soltanto come conoscitori della porpora *Buccinum lapillus* (pag. 266), non come conoscitori dell'azione della luce nel coloramento della porpora. Espone a suo modo *quello che si sapeva della porpora avanti le sue ricerche* (pag. 264-266), e lascia in profondo silenzio che prima delle sue ricerche si conosceva quell'azione della luce. Dopo la lettura del suo lavoro fece la esperienza di trasformazione dell'umore porporigeno in porpora sotto la influenza dei raggi solari (pag. 270).

Chi ha udita la lettura senza sapere quanto veniva ommesso, chi vide la esperienza mostrata dal Bizio senza sentire nominarsi nessun altro che l'avesse fatta, doveva credere naturalmente che scopritore di quel fatto capitale fosse lo stesso Bizio, quantunque siasi egli ben guardato dal vantarsene. Così almeno doveva credere la moltitudine, a cui venne presentato un fatto importantissimo da un Membro della Riunione, che non nominò nessun altro autore. Quindi applausi replicati alla lettura ed alla esperienza: il che non avrebbe ottenuto una cosa d'altri nota, vecchia e ripetuta. Venne finalmente la mia Nota cogli articoli del Capello, che fecero svanire il prestigio.

In vista di quella Nota ecco finalmente l'Opuscolo, che per la prima volta dichiara apertamente e senza equivoco a pag. 15, che *un umore scolorito, contenuto in un organo speciale . . . , esposto all'aria ed alla luce, passando prima per varie gradazioni del verde, si tramutava finalmente in colore porpora, precisamente come osservarono il Duhamel ed il Cole nel* Buccinum lapillus *Linn.*

Ecco la precisione che Bizio non aveva mai prima proferita. Cita in fondo di faccia la pag. 349 del 1833. Ma appunto in quel luogo manca ogni precisione, come si è di sopra veduto. È appunto in quel luogo, ove senza dichiarare precisamente ciò che a Cole e a Duhamel apparteneva circa l'azione della luce,

e lasciandolo mescolato e confuso colle proprie aggiunte, tutte le cose *restano là così che pajono del Bizio* (§ III. n.° 2.).

Quantunque resa necessaria dalla mia Nota, e comunque tarda, la precisione sopraggiunta, è sempre buona; ed io sono il primo a lodare il sig. Bizio di avere finalmente resa egli pure a Cole e a Duhamel quella giustizia che avevano ottenuta da Capello (§ II. n.° 1.; e Lessico, pag. 246. 248-249).

3.° *Pretese ossidazioni del principio purpureo.*

Fino dal principio della prima Memoria del 1833, § I. n.° 1. 2., il Bizio ritenne (pag. 349-351) che colorazione ed ossidazione siano la stessa cosa; cioè che non si dia colorazione senza ossidazione del principio purpureo. Questa è la base fondamentale di tutte le sue lunghissime e complicate Memorie chimiche sulla porpora. Ma è una base che avrebbe dovuto dimostrare, e che non ha dimostrata.

Nel § 3. con certi esperimenti ha inteso dimostrare non che il coloramento sia una ossidazione, perchè questo l'ha presupposto; ma che *indubitatamente all'ossigeno dell'aria è dovuta l'ossidazione del principio purpureo*. Sicchè la ossidazione è già presupposta prima delle pretese prove che l'ossigeno provenga dall' aria.

Tanto più arbitraria era la sua supposizione, avendo riconosciuto che al coloramento è necessaria l'azione della luce, e che la sola aria non basta; fuorchè in un caso ha preteso con 105° di calore oscuro avere tramutato il colore dal verde al rosso; il che resta molto incerto, trattandosi di una sola esperienza (n.° 2.).

Egli adduce a pag. 353 della Memoria l'esperimento, che in una campana piena di ossigeno l' ossidazione (ch' egli sempre suppone senza provarla) *segue più prontamente che in contatto dell' aria, e di mano in mano che si effettua il mercurio s' innalza nella campana*. La esperienza è addotta in modo così vago, che non conclude. Mancano le misure del tempo, mancano i confronti coll'aria. L'assorbimento poi dell' ossigeno non è prova che il coloramento sia una ossidazione, massime quando è necessaria l'opera della luce.

È pure inconcludente che il coloramento cominci alla superficie e si profondi progressivamente, giacchè così dev' essere anche l'effetto della luce.

Il Bizio doveva fare le sue esperienze di confronto nel vuoto pneumatico, per decidere se al coloramento basti la sola luce, o se sia necessario il concorso dell' ossigeno. È grave il suo torto di avere ommessa così semplice e decisiva esperienza.

Ma più: egli doveva fare l'analisi elementare di confronto del principio purpureo scolorito nella sua originaria candidezza che ha entro l'animale, colla porpora colorata dopo esposto quel principio all' aria ed alla luce. Allora avrebbe trovato, senza tante ambagi, se vi sia più di ossigeno nella porpora colorata di

quello che nel principio scolorato. Egli suppone *a priori* una differenza di quantità di ossigeno, senza averlo provato (Annali 1835, pag. 271).

La ommissione di queste decisive e fondamentali esperienze importa, che tutto il sistema delle sue lunghe e complicate Memorie chimiche sull'argomento negli Annali degli anni 1833 e 1835 sia congetturale ed ipotetico.

Fa una distinzione di tre ossidi del principio purpureo, la quale egli stesso dichiara *destituta di fondamento sintetico ed analitico* (pag. 352).

Parla in modo di congettura della scomposizione dell'acqua col mezzo del principio purpureo, e la chiama un suo *avvisamento* (Annali 1835, pag. 268).

Stabilisce un'analogia fra la porpora del *Murex trunculus* e l'indaco, il quale si ammetteva composto di ossigeno, carbonio, idrogeno ed azoto (Annali 1835, pag. 271). Ma riesce infondata anche quest'analogia, per mancanza di analisi elementari del principio purpureo e delle porpore.

Nel *Murex trunculus* trovò due porpore rossa ed azzurra; le suppose due ossidi non solo, ma vi suppose anche due radicali distinti; e parlò anche di rigenerazioni dei supposti radicali (Annali 1835, pag. 263-281).

Nel *Murex brandaris*, che dà una porpora rossa, ha preteso distinguervi ancora due ossidi: uno verde nel passaggio di coloramento, ed il rosso stabile. Assegnò loro persino i gradi immaginarii di *protossido* il primo, di *deutossido* il secondo; ed ancora parlò di tentativi di rigenerazione (Annali 1835, pagine 281-295).

Com'è ben chiaro dalle premesse, tutto è ipotetico, infondato, perchè è supposto e non provato che i coloramenti operati coll'azione della luce siano ossidazioni, mancando le sperienze nel vuoto, e mancando le analisi elementari. Senza di queste basi tutte le Memorie del Bizio sono un poema. Ed è molto sorprendente che senza analisi elementari un Chimico si accinga a fabbricare tal sorta di sistemi.

Nella Memoria letta a Firenze vi è una sua confessione solenne (pag. 264), che la base delle ossidazioni in quel suo complicato sistema, se non è falsa, almeno è precaria. Ha detto che *per le recenti ricerche del sig. Dumas sull'indaco bianco, e per la fratellanza strettissima delle porpore coll'indaco, egli dovrebbe ora considerare il radicale porporigeno quale un idruro*, e quindi una DISIDROGENAZIONE, *piuttostochè una ossidazione, il suo coloramento.*

S'egli dovrebbe ora così considerare, non ha dunque provato per niente che i coloramenti delle porpore siano ossidazioni. Questa conseguenza irreparabile dimostra precario tutto il suo sistema.

È ben vero che nello stesso luogo dice ch'egli *seguiterà a parlare di radicale porporigeno che ossida;* ma basta la sua confessione, che dovrebbe fare quella ritrattazione in forza dell'analogia, per concludere che le sue ossidazioni non sono punto dimostrate. Se poi non fa la ritrattazione che dovrebbe fare, questo non è altro che una ostinazione nella ipotesi una volta ammessa. O bisogna abbandonare le ipotetiche ossidazioni, o bisogna abbandonare l'analogia

coll'indaco. L'Opuscolo invece (pag. 15. 17. 18) ritiene le ossidazioni nella porpora, ed anche l'analogia coll'indaco; il che è una perfetta contraddizione coi fatti di Dumas. Si è ritrattato nell'Opuscolo soltanto dalla supposizione dei due ossidi rispetto al liquore del *Murex brandaris*, riducendoli ad uno solo; e dichiarò di *non avere compiuto il suo intendimento* riguardo alla riduzione di quel preteso ossido (pag. 21).

4.° *Diuturna conservazione dell'attitudine del principio purpureo a colorirsi per azione della luce.*

Era un fatto antico, riferito da Capello nel suo Lessico a pag. 250 (§ II. n.° 1.), come insegnato anche da Vitruvio, che la mescolanza col miele conservava all'umore porporigeno delle conchiglie, per tempo anche lunghissimo, la facoltà di colorirsi nel solito modo. Era poi cognizione recente, come dallo stesso Lessico, che causa del coloramento fosse l'azione della luce. Dopo di che il miele diventava il preservativo dell'attitudine dell'umore a subire quell'azione dei raggi solari.

Il Bizio, in mezzo alla folla delle ipotesi delle sue Memorie degli anni 1833 e 1835, non aveva curata quella virtù del miele, che pure doveva sapere dal Lessico del Capello. Ne fece un particolare soggetto dell'ultima sua Memoria, letta nel 1841 alla Riunione di Firenze.

Com'egli non lasciò sapere in quella Memoria da chi avesse appresa quell'azione della luce (n.° 2.), così non lasciò neppure conoscere di avere appresa da altri quella virtù del miele di conservare lungamente all'umore la facoltà di colorirsi; mentre doveva saperlo almeno dal Lessico del Capello.

In principio della sua Memoria, stampata in questi Annali del 1841 (pagina 263), ha detto soltanto, che si era *dimenticato un piccolo vaso di liquore estratto dal* Murex brandaris, *e mescolato col miele secondo l'additamento di Vitruvio*. Ma qual fine aveva l'additamento di Vitruvio? Egli non lo dichiara.

Indi passa ad esporre che ha dischiuso il vaso dopo sei anni; che volle sapere se si fosse o no conservato; che il problema doveva essere risolto, *esponendolo secondo il solito ai raggi solari*, per vedere se seguiva *la sua trasformazione in porpora*, *o non seguiva*; e che *il vero si fu*, *che sottoposto all'azione della luce, incontrò la consueta sua trasformazione.*

Egli non dice per quale ragione l'avesse mescolato al miele, secondo l'additamento di Vitruvio; nè dice quale fosse l'additamento di Vitruvio. Secondo il problema ch'egli presenta come suo, non sapeva anzi da Vitruvio la lunga conservazione col mezzo del miele della facoltà di colorirsi.

Dopo la mia Nota, che mostrò le cose pubblicate dal Capello sull'azione della luce, e sull'antica cognizione di conservare col miele l'attitudine dell'umore a colorirsi, nell'Opuscolo non nomina neppure la Memoria letta a Firenze. Cita solamente in fondo di pagina il luogo degli Annali, dove si trova stampata;

e dice a pagina 21, parlando di sè: *faceva osservare quali mutazioni sia suscettivo d'incontrare il liquore porporifero lungamente conservato col miele, giusta gli additamenti di Vitruvio, come ivi ho chiaramente indicato.*

Così è dichiarato ciò che non dichiarava la Memoria, che Vitruvio insegnò la lunga conservazione col miele del liquore porporifero. Ma è falsa l'aggiunta, *come ivi ho chiaramente dichiarato;* perchè nella Memoria non aveva dichiarato qual fosse il fine di Vitruvio di mescolare il miele.

Quantunque il sig. Bizio faccia dire alla Memoria quello che non dice, è sempre da accogliersi la sua emenda. Un'altra emenda ben solenne è quella di dichiarare alla stessa pag. 21 dell'Opuscolo *la poca importanza di queste ulteriori notizie.* Egli ridusse così la Memoria al solo fatto della conservazione del liquore porporifero col mezzo del miele; e dichiarandolo già insegnato da Vitruvio, ridusse la Memoria non alla poca importanza, ma alla nullità.

Non intendeva però che fosse di *poca importanza* quando, leggendola a Firenze, versava sull'azione della luce, sul coloramento della porpora, e sulla lunga conservazione della relativa attitudine, senza dire da chi tali cose avesse apprese. Nè di poca importanza fu ritenuta quando le sue reticenze gli procurarono gli applausi.

Tolto alle Memorie del Bizio tutto quello ch'è ipotetico, arbitrario, e contrario anzi ai nuovi risultati di Dumas sull'indaco, affratellato dal Bizio alla porpora; tolto tutto quello che di sistematico fu fabbricato sopra basi precarie e insussistenti; in quanto al resto è anche vero che il Capello nel suo Lessico *conoscesse presso a poco l'essenziale di tutto quello che come nuovo venne di recente pubblicato, eccettuati i termini* (Annali 1841, pag. 273).

Il signor Bizio rinunzia di più oltre sostenere coll'Opuscolo il supposto cangiante dell'antico colore di porpora, e mi manda a studiare le Opere degli eruditi. Ma io non mi occupo a cercare quello ch'egli dopo tanti studii non ha saputo provare.

Chiama ira di staffile la moderazione da me usata nella Nota. Quanta fosse quella moderazione risulta ora dalla esposta analisi, provocata e necessitata dall'ira invece dell'Opuscolo.

Egli dice che *tutta la mia erudizione si raccoglie e si fonda nel Capello.* E non si accorge che conoscendo io anche le sue Memorie, la conseguenza è, che queste non eccedano la erudizione del Capello. Questi poi non ha sempre considerato utile cercare la riproduzione della porpora antica, come mostrano i suoi passi trascritti nella Nota.

Se il sig. Bizio non è riuscito ad ottenere da' suoi *confratelli* il concorso ad un tentativo di fondare una tinteria di porpora, lo attribuisca alla vanità del progetto in sè stesso, e non alla mia Nota.

CONCLUSIONE

La tramutazione successiva di colore dell'umore porporigeno delle conchiglie marine per azione della luce, e la lunga conservazione per mescolanza col miele della proprietà di quell'umore di colorirsi, furono i due fatti principali della Memoria del sig. Bizio letta alla Terza Riunione degli Scienziati in Firenze, poscia stampata in questi Annali. Non avendo dichiarato nessun autore che avesse parlato di quei due fatti, sembrarono in conseguenza da lui scoperti.

Nominando in quella Memoria Gio. Batt. Capello autore d'un Lessico farmaceutico-chimico, lo ha imputato di aver creduto che la porpora fosse *un liquore rubicondo nello stesso corpo dell'animale.*

Con mia Nota a quella Memoria ho mostrato invece che in quel Lessico, stampato nel 1775, il Capello aveva parlato di quei due fatti: il primo riportato da autori inglesi e francesi; il secondo da Vitruvio come fatto anticamente noto.

Coll'Opuscolo *La porpora del Capello* ec. il Bizio non ha conteso che quei due fatti fossero resi noti in quel Lessico, e non ha più sostenuto che il Capello fosse nell'errore di credere la porpora *un umore rubicondo nello stesso corpo dell'animale.*

Alludendo coll'Opuscolo alla detta Memoria senza nominarla, l'ha ridotta al solo secondo fatto della lunga conservazione col mezzo del miele della facoltà dell'umore porporigeno di colorirsi; confessò essere stato ciò additato da Vitruvio; dichiarò la Memoria di *poca importanza;* ed ha preteso, contro verità, di essersi chiaramente spiegato anche nella Memoria circa l'insegnamento di Vitruvio (§ IV.).

Divagando poi l'Opuscolo fuori dell'oggetto della Nota, contiene da un canto detrazioni del Lessico del Capello, e dall'altro esaltazioni delle Memorie del Bizio sulla porpora, pubblicate in questi Annali degli anni 1833 e 1835.

È risultato invece dai fatti confronti, che oltre avere il Capello mostrato nel suo Lessico quanto noti fossero i due fatti principali della suddetta Memoria, aveva fatto egli stesso delle sperienze sul coloramento della porpora col mezzo della luce del Sole. Ed in quanto alle Memorie del Bizio, è risultata insussistente una sua priorità di scoperta, pretesa nel 1833, della porpora in due Murici dell'Adriatico; è risultato che tutte le sue Memorie chimiche sull'argomento sono fondate sulla supposizione ipotetica e non provata di ossidazioni dell'umore delle conchiglie costituenti i loro colori; ed è risultato che tale ipotesi è da lui riconosciuta contraria ad ultimi fatti di Dumas risguardanti l'indaco, col quale il Bizio assimila la porpora, ed insieme è da lui ritenuta coll'analogia dell'indaco; il che è una contraddizione.

Inserita nel Bimestre V. 1842 degli Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto.

Padova, coi tipi di Angelo Sicca, Aprile 1843.

Risposte alle intitolate OBBIEZIONI *ec.* — *Terza Difesa dei principii di meccanica molecolare tratti dall'esperienza, del Dott.* **AMBROGIO FUSINIERI. (Appendice Seconda al Bim. III. 1842 degli Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto.)**

1.° Il Matematico che ho convinto nella *Seconda Difesa* ec. di avere essenzialmente alterati, anzi deformati *alcuni de' miei principii di meccanica molecolare tratti dalla esperienza*, sopprimendoli nella massima parte, e ciò per fondare delle *Obbiezioni* sopra le sue alterazioni date per miei principii; quel Matematico colle sue *Considerazioni*, fatte leggere nel giorno 31 Marzo 1842 all'I. R. Istituto, nel contendere la realtà della forza di espansione ossia di repulsione che si sviluppa fra le parti della materia attenuata, e nel riprodurre invece l'antico errore di Carradori, da tutti ora abbandonato, di far dipendere i relativi fenomeni da forza di attrazione, ha sorpassati quasi per intiero i fatti delle mie Memorie, che dimostrano quella forza repulsiva; e fu in contraddizione con replicate sue riconoscenze della verità di tal forza. Tutto questo risulta dalle analisi fatte di quelle sue *Considerazioni* e delle sue lettere colla *Prima Difesa* di quei principii nel Bim. V. 1841 degli *Annali delle Scienze*, e coll'*Appendice* a quel Bimestre soggiunta.

Negando egli la forza, e sorpassando i fatti che la dimostrano, l'ho richiamato in conseguenza colla mia *Difesa* sugli stessi fatti. Nel § I. ne ho dato un sunto, il quale, quantunque molto breve in confronto della loro moltitudine e della loro estensione, marca i loro caratteri e le varie loro classi. Nel § II. ho dimostrato come i fatti palesino da sè stessi una forza repulsiva, quale loro causa produttrice; e in venticinque articoli soggiunti ho presentato un dettaglio di fatti, ciascuno dei quali dimostra da sè nel modo il più assoluto la sua procedenza da quella forza repulsiva, e la impossibilità di essere prodotto da attrazione. Quindi ho richiamato il Matematico a mostrare (*Difesa Prima*, pag. 248) *in primo luogo che io abbia errato a determinare come causa dei fatti una forza espansiva ossia repulsiva fra le parti della materia attenuata; in secondo luogo, che la causa sia invece un'attrazione di superficie.*

Il mio procedere non poteva essere più logico. Egli nega la forza, e non parla dei tanti fatti che la dimostrano; ed io lo richiamo sui fatti. Vi sostituisce l'attrazione, ma non mostra in nessun modo come possa produrre quei fatti, dei quali anzi non parla; ed io ancora lo richiamo sui fatti, che dimostrano la impossibilità di essere prodotti da quella forza.

Che di più doveva io fare in regola di buona logica? Niente altro. Pure ho analizzato anche le sue *Considerazioni*, tanto colla *Difesa*, quanto coll'*Appendice*, nelle parti relative alla questione, cioè nelle loro vanità astratte e nei loro errori, senza discendere all'esame dei fatti, per negare una forza e sostituir l'altra; contro anche l'interno convincimento dell'Autore, già altre volte manifestato.

2.° Con tutto questo egli mi ha imputato replicatamente, e con aperta falsità, nel suo scartafaccio, intitolato *Risposta alla Difesa* ec., ed *Obbiezioni ai principii* ec., che *io questioni tutto solo* (pag. 1); che *io sia un Avvocato che parlando solo, non sa farsi dare ragione* (pag. 2).

Alla stessa pag. 2 ha detto: *Egli credette anche questa volta* (senza che si sappia quali sieno le altre), *che per confutare le mie Obbiezioni fosse cosa opportunissima il non farle conoscere. Egli stimò meglio di lasciar da parte le mie Obbiezioni, e nulla ad esse rispondere (come si vedrà nella seconda parte di questa Risposta)*. Poi ancora alla stessa pag. 2: *Il F. non si fece alcun carico delle mie risposte.*

Imputando a me il suo medesimo difetto di non rispondere a niente, ha preteso di nasconderlo. Siccome voleva continuare a sorpassare i fatti, perchè sapeva quanto fossero dimostrativi, avendo prodotto in lui medesimo quel convincimento della realtà della forza di espansione, che aveva manifestato colle sue lettere (*Appendice* citata); e siccome voleva sottrarsi dal richiamo fattogli colla *Difesa;* così ha immaginato di farmi reo della medesima sua colpa, non per altro che per imporre a lettori che fossero ignari di tutto.

Ho già mostrato nella *Seconda Difesa*, § II. n.° 9., che fra i tanti fatti ad uno solo si è provato a rispondere col suo scartafaccio, e che è caduto in un assurdo il più manifesto.

3.° Ma non solo è falsa quella sua imputazione, come dal suesposto; egli è anche caduto sul proposito in aperte contraddizioni con sè stesso. In primo luogo si è veduto in quella *Seconda Difesa*, § II., in quali modi e con quanti pretesti siasi egli sottratto dal rispondere sui fatti, confessando d'esservi richiamato colla mia *Prima Difesa*. Dunque non è vero, per la sua medesima confessione, ch'io *questioni tutto solo*, nè che io voglia farmi dare ragione *parlando solo*. Ma più: dopo avere con tanti modi ripetuto ch'io nulla rispondo alle sue *Considerazioni*, e dopo avere promesso *come si vedrà nella seconda parte di questa Risposta* (pag. 2); poco dopo, parlando appunto della seconda parte, dice invece: *Così il lettore potrà anche meglio conoscere quali sieno quelle mie opinioni esposte nelle Considerazioni, che furono combattute nella Difesa* (pag. 3). Dunque non è più vero che la sua seconda parte mostri non aver io niente risposto alle sue *Considerazioni;* ed il Matematico è in perfetta contraddizione con sè stesso.

Ripeto per altro, che avendolo io richiamato a rispondere sui fatti ch'egli ha sorpassato, dimostranti la realtà della forza di espansione, e la impossibilità d'essere prodotti da attrazione, io dal mio canto non aveva da far altro; e che

se ho anche dimostrato colla *Difesa* e coll'*Appendice* le vanità delle sue *Considerazioni*, senza ridursi all'esame dei fatti, fu quello un soprappiù per suo maggiore convincimento.

Ma passiamo al dettaglio delle sue contraddizioni, colla premessa imputazione ch'io nulla abbia risposto alle sue *Considerazioni*, ed all'esame di ciò che egli chiama *Obbiezioni*.

4.° Appunto nella sua seconda parte, dopo avere co' suoi primi articoli adulterati alcuni miei principii di meccanica molecolare tratti dalla esperienza, sopprimendo gli altri che sono la massima parte, come ho dimostrato nel § IV. della *Seconda Difesa*, è passato a trascrivere alcuni brani delle sue inconcludenti *Considerazioni*. Con sorpresa si vede che dopo la predetta sua imputazione (n.° 2) contrappone a quei brani quali mie risposte alcune parti della mia *Prima Difesa*, già sempre mutilate delle cose più importanti nella questione. E con sorpresa ancora maggiore si vede, che dopo avere ciò fatto, egli poi non sa replicare sulle parti della *Difesa*, che trascrive quali mie risposte, quantunque le abbia in quel modo mutilate. Passiamo a vedere anche queste sue singolarità.

5.° Al suo n.° 14. trascrive una parte delle *Considerazioni*, con cui sosteneva che la formazione degli spigoli dei liquidi in contatto coi solidi dovesse essere effetto di attrazione; e poi soggiunge: *Non mi pare che il F. abbia risposto; ecco le parole della sua Difesa, che forse a ciò si riferiscono;* e trascrive alcune parti del n.° 24. della *Difesa* (pag. 260), in cui ho precisamente risposto a quel suo assunto, mostrando che anche la formazione di quegli spigoli è opera della forza di espansione. Ma in qual modo fa egli la trascrizione del mio articolo? Mutilandolo in primo luogo della ragione addotta, che l'*attrazione sarebbe sempre una falsa causa pei tanti confronti di fatto superiormente esposti.* Poi avendo io detto che anche lo spigolo di un liquido, che si solleva alla parete di un vaso, è effetto di forza d'espansione, riportandomi a quanto ho mostrato a pag. 48 degli Annali 1833, e per la grande ragione che *l'attrazione sarebbe anche in questo caso parallela alla superficie, e quindi assurda* (*Difesa*, numero 20), egli tronca via quella citazione e quella ragione, perchè è troppo decisiva, e perchè non sa rispondere all'assurdo di un'attrazione parallela ad una superficie. E con tutte queste mutilazioni nulla ha saputo rispondere a quanto ha riportato di quel mio articolo; non essendo certamente una risposta la vanità soggiunta, con cui chiude il suo articolo: *Si noti questo ec., perchè esso rende palese quale risposta il F. potesse dare alle mie precise domande.*

6.° Al suo n.° 15., dopo avere trascritta una parte delle *Considerazioni*, ove diceva: *Il Dott. Fusinieri sostiene che i vapori ed i gas si condensano talvolta sulla superficie dei metalli, e colà si espandono in lamine sottili; possibile che anche questa condensazione sia un effetto della forza espansiva, e non piuttosto della forza attrattiva;* ha soggiunto: *nella Difesa si legge.* Indi trascrive quale mia risposta una parte di quello che ho detto al proposito a pag. 247 della *Difesa*, ed un'altra parte di quello che ho detto a pag. 255,

n.° 11., mostrando come anche i gas ed i vapori si espandono in superficie per la stessa forza che fa espandere i liquidi. Dico una parte, perchè non mancano le solite mutilazioni essenziali. Tronca via fra le altre cose la circostanza, perchè troppo decisiva, esposta in ambidue i luoghi citati, che *i vapori operano una forte percussione sulla stessa superficie* (su cui si espandono), *incavandola se è liquida;* il che fu osservato anche da Carradori (*Giornale di Pavia* 1821, pag. 456): circostanza ch'esclude definitivamente ogn'idea, che la espansione dei vapori e dei gas possa essere effetto di attrazione. Così ommette in quel suo n.° 15. anche l'altro fatto capitale, che i vapori nell'atto di svolgersi e di espandersi in superficie formano delle correnti che premono in contrario i corpicelli da cui si svolgono; d'onde i loro moti giratorii sull'acqua e sul mercurio; e *di più quei corpicelli nell' atto di essere retrospinti vengono squarciati, divisi, e progressivamente* (*Difesa*, pag. 242. 246. 255, n.ⁱ 12. 13).

Ambedue quelle circostanze, della percussione che esercitano i vapori e i gas nell'espandersi sulla superficie, e della pressione in contrario ch'esercitano sui corpi da cui si svolgono, squarciandoli anche e dividendoli progressivamente, sono dimostrazioni evidentissime, che si tratta di forza repulsiva, e non di forza attrattiva. Ed è appunto per questo che l'Autore dello scartafaccio le ha troncate da quanto riferì della mia *Difesa* nel suo n.° 15., in risposta al suo passo delle *Considerazioni*, relativo alla espansione dei vapori e dei gas.

Fu poi una malizia evidente l'avermi fatto parlare delle espansioni dei vapori o gas soltanto sulle superficie dei metalli, per nascondere quello che si rende manifesto sulle superficie dei liquidi; vale a dire i due fenomeni della percussione sulla superficie, e della pressione in contrario sui corpi da cui si svolgono i vapori, anche squarciandoli. Invece di avere io parlato delle superficie dei metalli, ho parlato delle superficie in genere di liquidi e di solidi; ed il farmi parlare dei soli metalli è una falsità del sig. Matematico.

Con tutte quelle sue mutilazioni ed alterazioni cosa ha poi risposto a quanto ha riportato della mia *Difesa?* Niente affatto. Senza analisi e senza ragionamento alcuno ha detto seccamente: *Che quella coesione non sia forse l' attrazione molecolare alla superficie del corpo solido? A me, che sono soggetto a questa illusione, pare di sì.* Con che venne a parlare ancora dei metalli solidi, e non dei liquidi; e venne a parlare della lamina già espansa, mentre si tratta della forza che la fa espandere.

7.° Al suo n.° 16., dopo avere trascritto un pezzo delle sue *Considerazioni*, relativo alle pellicole di soluzione di sapone attaccate a telai, soggiunge subito dopo: *Ecco le risposte del F.* Dunque nuova contraddizione colle tante sue premesse, ch'io nulla abbia risposto a quelle *Considerazioni* (n.° 2).

Egli prende per mie risposte dei brani della mia *Difesa* relativi alle lamine sottili isolate, come si vedrà qui sotto.

I fenomeni di forza ripulsiva che si sviluppa agli spigoli delle lamine sottili isolate di liquidi, massime se sono combustibili, sono tanto evidenti, che formano

pel nostro Matematico uno scoglio insuperabile, oltre i tanti altri. Pure dovendo parlare di lamine isolate erasi limitato nelle *Considerazioni* a discorrere soltanto, e malamente, delle lamine di soluzione di sapone; ommettendo del tutto le lamine dei liquidi combustibili, ove gli effetti della forza repulsiva che si sviluppa sono tanto più marcati e vigorosi. Ha creduto di poter occultare in quelle di soluzione di sapone i fenomeni di quella forza. Quindi ha fatto quella confusione, piena di contraddizioni, che ho analizzata singolarmente nell'*Appendice al Bim. V.* 1841, pag. 10. 11. In mezzo a quelle sue contraddizioni sembrava egli supporre, contro il fatto, che le lamine saponacee tendano ad ingrossarsi o restringersi verso il mezzo, dimenticandosi la discesa del liquido per gravità; e ne deduceva un argomento *in favore dell'attrazione molecolare.* Ma invece nel n.° 16. dello scartafaccio dichiara *che la lamina si assottiglia*, *mentre per la supposta azione degli spigoli* (intende quelli del contorno attaccati al telajo) *dovrebbe ingrossarsi.* Nuova contraddizione con sè stesso, colla quale rinunzia all'argomento che traeva colle sue *Considerazioni in favore dell' attrazione molecolare.*

Nella *Difesa*, pag. 250. n.° 1., e 252. n.° 4., ho dissipate quelle tenebre in cui il Matematico aveva inviluppato nelle *Considerazioni* l'argomento delle lamine saponacee. Ho dichiarato gli effetti di espansione dei loro spigoli, combinati a quello della discesa per gravità del liquido di cui sono formate; e a pag. 250 l'ho anche rinfacciato di non avere parlato nelle *Considerazioni* delle lamine di liquidi combustibili, dove la forza di espansione è tanto più vigorosa.

Quindi nel n.° 16. del suo scartafaccio si è risolto finalmente a riferire dei brani della *Difesa* relativi anche alle lamine isolate di liquidi combustibili, brani che formano parte di ciò ch'egli chiama come sopra mie *Risposte.*

Ma cosa ha scelto e cosa ha fatto? Tutto quello che poteva di peggio per lasciar conoscere il meno possibile nei fenomeni di espansione l'esercizio della forza repulsiva. Lasciò da canto tutto quello che ho detto nel primo dei venticinque articoli, pag. 248. 250 della *Difesa*, circa quelle lamine di liquidi combustibili. *I getti di materia procedente dagli spigoli*, *le correnti di materia nelle direzioni degli spigoli e per tutta la grossezza delle lamine*, sono colpi mortali al suo assunto, e li sfugge, ossia li sopprime. Si appiglia invece a quanto ho detto di quelle lamine nell'articolo 3.° (pag. 251), parlando della reazione; ma lo mutila nel modo che vedremo. Riporto tutto l'articolo, e segno in carattere corsivo le pochissime parti ch'egli ha trascritte nel suo n.° 16.; sicchè le parti in carattere rotondo sono le sue soppressioni.

» *Nelle lamine* isolate o piane, o in bolle se sono formate con (*di*) *certi* » *liquidi combustibili*, massime se sono volatili, avviene questo singolare feno- » meno. Essendo (*essendo*) *molto vigorosa la loro forza espansiva*, *dagli spi-* » *goli del contorno* attaccati al telajo, o dallo spigolo circolare della base se sono » bolle, *viene spinta materia che si aduna al mezzo* nelle lamine piane, o verso » la sommità nelle bolle, la quale (*ed*) *ingrossa alquanto la lamina*, ed acquista » spigoli opposti ai primi. Essendo tali lamine sempre piccole, gli spigoli opposti

» e vigorosi si trovano molto vicini. D'onde avviene in quella materia adunata, » ossia in quell'ingrossamento di lamina, una continua agitazione. Quella parte » di lamina ingrossata è formata a punte che alternativamente si prolungano e si » ritirano con grande rapidità, e contiene anche dei filamenti terminati a globetti » che discendono, e giunti presso allo spigolo inferiore del contorno vengono » ripercossi in alto. Questo singolare fenomeno di materia continuamente agitata » ed oscillante è ripetutamente descritto con figure nei luoghi citati del Giornale » di Pavia del 1821, ed è riassunto nello stesso Giornale del 1823, pag. 54. Negli » Annali poi delle Scienze del 1833, pag. 42, l'ho ridotto alla seguente legge » generale, dietro al principio sperimentale, che posta la stessa materia, la forza » espansiva si sviluppa maggiore negli spigoli meno acuti, che nei più acuti » (pagina 31).

E qui segue la quarta delle leggi in cui è suddivisa la Proposizione 15. nel § III. della *Seconda Difesa*.

Questi fatti, sui quali col n.° 3. della *Difesa* il Matematico viene richiamato a rispondere, egli li sopprime, come si vede, quasi per intiero, perchè dimostrano evidentemente lo sviluppo della forza repulsiva e le sue reazioni; come sopprime tutti gli altri fatti dello stesso n.° 3., i quali dimostrano pure le reazioni di quella forza. E li sopprime perchè a quei fatti non poteva rispondere, e per continuare a negare contro la evidenza, ed anche contro il proprio convincimento, la forza di espansione e le sue reazioni.

Con tutte quelle soppressioni e nascondigli di fatti qual'è poi la conseguenza che ne trae l'Autore? Nessuna, nè in favore dell'attrazione, nè contro la forza repulsiva; perchè già anche da quei soli brani che ha riportati, per quanto siano mutilati o sfigurati, risulta immediatamente le forza repulsiva; ed egli lo conosce soggiungendo: *Dunque è vero che, secondo i nuovi principii, l'azione degli spigoli dovrebbe ingrossare la lamina; e perchè non ingrossa quella di sapone?* Sicchè per fare un obbietto nel caso della lamina saponacea, che non s'ingrossa, secondo lui, per la forza di espansione degli spigoli del suo contorno, egli viene a confessare che per la stessa forza s'ingrossano le lamine di liquidi combustibili. Ecco dunque distrutta da lui medesimo ogni sua obbiezione; perchè quando accorda quella forza nelle sostanze combustibili, non può negarla nelle altre; colla sola differenza di grado, come nella Prop. 8. § III. della *Seconda Difesa*.

In quanto alla causa per cui non s'ingrossano nel mezzo le lamine saponacee per l'azione degli spigoli del contorno, le riferisce egli stesso nel seguito del suo n.° 16., trascrivendo dalla mia *Difesa* (pag. 252. n.° 4.) una parte del quarto articolo; sempre però colle solite mutilazioni, e come segue. Riporterò qui ancora in carattere corsivo quello ch'egli trascrive, e in carattere rotondo quello che sopprime.

» *Nelle lamine isolate di soluzioni acquose*, come sono quelle di sapone, » *e per essere alquanto estese, il che tiene lontani gli spigoli opposti, e per*

» *essere di deboli forze in confronto delle combustibili*, *non avviene nè l'an-* » *damento della materia verso il centro*, nè alcun moto oscillatorio dipendente » dalle azioni reciproche degli spigoli opposti. *Bensì agli spigoli del contorno* » *attaccati al telajo viene espulsa materia che forma delle correnti*, *le quali* » *poco si diffondono nell'area;* e allo spigolo orizzontale alla sommità della la- » mina accadono movimenti corrispondenti alle azioni e reazioni di quello spi- » golo » (Giornale di Pavia 1821, pag. 444-446).

Anche qui ha soppresso quello che riguarda il moto oscillatorio delle lamine di liquidi combustibili, moto che dimostra evidentemente le azioni e reazioni della forza repulsiva; ed ha soppresso anche quello che riguarda le azioni e reazioni nelle stesse lamine saponacee; ed inoltre la citazione dei dettagli maggiori nel *Giornale di Pavia;* perchè tutto quello che serve a rischiarare la verità non vuole lasciarlo conoscere.

Egli ha poi ommesso tutto quello che ho detto riguardo alle lamine di soluzione di sapone a pag. 250 della *Difesa*, nel primo dei venticinque articoli, dove inoltre è dichiarato quanto segue.

» D'onde le pellicole di soluzione di sapone presentano molto più deboli, » che quelle di liquidi combustibili, gli effetti di espansione, ossia delle forze re- » pulsive agli spigoli; e ciò anche per la loro ampiezza molto maggiore di quelle » delle altre, per la quale sono lontani fra di loro gli spigoli contrapposti che » agiscono in contrario ».

» Le azioni procedono in queste lamine dagli spigoli attaccati al contorno » del telajo, e da uno spigolo orizzontale acutissimo, anche per questo debole (An- » nali 1833, pag. 31), che si forma in alto per la discesa del liquido, che rende la » lamina crescente di grossezza al basso; e vi sono inoltre azioni particolari di » molecole o laminette distinte dal resto, che si formano nella pellicola, dotate » ciascuna della sua forza particolare di espansione. Il che tutto ho dettagliato » nel *Giornale di Pavia* del 1821, da pag. 142 a pag. 451, ed ho citato nello » stesso Giornale del 1833, pag. 38. 51, ec.

Con tutte queste mutilazioni e soppressioni di fatti infine il Matematico non sa dir altro nel suo n.° 16. riguardo alle lamine saponacee, se non che fra parentesi: (*Se gli spigoli sono più lontani e meno vigorosi*, *potranno ingrossar meno la lamina*, *ma pur la ingrosseranno*: *perchè dunque le lamine saponacee*, *in qualunque circostanza si trovino*, *sempre si assottigliano?*) La risposta la trovava in quello che studiatamente ha ommesso, e che ora ho trascritto dalla *Difesa*, pag. 250, n.° 1. Cioè le lamine di sapone non s'ingrossano d'ordinario nel mezzo per azione degli spigoli del contorno, a causa che il liquido di cui sono costituite discende per gravità, e si formano crescenti di grossezza al basso: cosa naturalissima, che ci vuole tutto il mal talento per dissimularla.

Intanto il Matematico, per quanto abbia mutilato e soppresso de' miei articoli, n.° 1. 3. 4. della *Difesa*, coi soli brani che riporta dei n.i 3. 4., comunque brevissimi e interrotti, viene suo malgrado a riconoscere la forza repulsiva, di

cui si tratta, nelle lamine sottili di liquidi combustibili; e colle sue confusioni e soppressioni di quanto ho detto circa le lamine di soluzione di sapone, solamente per queste ha fabbricato un dubbio della esistenza di quella forza, quasichè potesse esistere nelle prime senza esservi anche nelle seconde: dubbio fondato su ciò, che le seconde non s'ingrossino nel mezzo per azione degli spigoli del contorno; e dubbio che io passo a distruggere ancora coi fatti.

Nel *Giornale di Pavia* 1821, pag. 444. n.° 3., vi è la seguente mia osservazione *sopra le lamine verticali di soluzione di sapone.*

La lamina attaccata al telajo forma per azione capillare in ciascun lato un cuneo (spigolo) poco acuto, coll'angolo rivolto al piano della stessa. Da ciascuno di quegli angoli viene espulsa materia animata dalla forza di espandersi, secondo il piano medesimo. Quindi le agitazioni dei primi colori alla sommità, che cessano quando la lamina si è conformata con angolo opposto a quello del cuneo superiore. Quindi le correnti che procedono dai due lati verticali e dall'inferiore .... Dall'azione del cuneo capillare, attaccato al lato inferiore, parimente procede, che quando è poco alta la lamina (figura 29.), *ed è quindi piccola la pressione del suo peso, viene alquanto sollevata, e si rende al basso più sottile che superiormente, come si è di sopra osservato* (n.° 2.), ove è detto che *la lamina sia un rettangolo poco alto, per esempio di mezzo pollice d'altezza sopra due di base.*

Così le azioni dei due cunei attaccati ai lati verticali rendono ivi la lamina più sottile che nel mezzo, perchè si vede sempre in quei due lati svilupparsi materia di colori appartenenti a zone superiori.

Ecco servito il signor Matematico, il quale non ricercava altro con tutte le sue mutilazioni e soppressioni de'miei articoli, per risolversi a riconoscere anche nelle lamine saponacee la forza repulsiva degli spigoli, come vi è nelle lamine di liquidi combustibili; se non che la circostanza, che s'ingrossassero nel mezzo.

Cosicchè con tutti gli sforzi fatti nel n.° 16. di mutilare, troncare e nascondere i fatti da me addotti nella *Difesa*, dimostranti la forza di espansione o repulsiva che si sviluppa nelle lamine sottili isolate di liquidi combustibili e non combustibili, il Matematico non è riuscito ad altro, che ad essere in parte confesso, in parte convinto dello sviluppo di quella forza.

E mentre questo è il risultato, per averlo io rinfacciato nella *Difesa* (pagina 252) che siasi fatto *a parlare delle lamine saponacee con sue supposizioni arbitrarie, che fanno una confusione*, niente altro sa concludere col suo n.° 16., senonchè colla derisione. *Pare anche a me che le mie domande abbiano fatto una confusione nelle idee del F.*

Ed è questa la sua bella conclusione, senza niente rispondere neppure alle cose che ha trascritte mutilatamente dalla mia *Difesa* riguardo alle lamine isolate, fuorchè adduce un fatto, del quale parlerò nel seguente numero.

Si è sottratto in quel n.° 16. dal rispondere ai pochi brani mutilati che ha trascritti colle parentesi che ho riferite ed analizzate nel § II. n.ⁱ 5. 6. della *Se-*

conda Difesa, e sono le seguenti. (*Il Dott. Fusinieri spieghi intanto i fenomeni più comuni e semplici, poscia passeremo ad esaminare gli altri*). (*Spetta al Fusinieri il provare che sono effetti della supposta forza di espansione*).

8.° Il Matematico, che riconobbe come effetto della forza espansiva degli spigoli del contorno l'ingrossamento nel mezzo delle lamine di liquidi combustibili (n.° 7); egli, che per mancanza d'ingrossamento nel mezzo delle lamine di soluzione di sapone non voleva riconoscere in queste la stessa forza; egli, che non può più ricusare di riconoscerla, dacchè l'ingrossamento nel mezzo avviene anche in quelle di sapone, quando sono conformate in modo che la discesa del liquido per gravità non lo impedisca (n.° 7); egli, ridotto a questi passi, ha creduto ancora di poter fare una obbiezione col seguente fatto.

Essendo mobile un lato del telajo, a cui è attaccata la lamina di soluzione di sapone, per esempio se è un filo poco trattenuto, questo viene trascinato fino anche alla parte opposta del telajo. Egli adduce il caso di un filo nel senso del diametro dell'anello, a cui sia attaccata la lamina, e che si rompa una delle due lamine semicircolari. Ma è lo stesso, e più semplice, che il filo mobile formi uno dei quattro lati del telajo rettangolare. Il filo viene trascinato nell'interno, e fino anche al lato opposto. Egli domanda a me la spiegazione, secondo i miei principii; ma la spiegazione egli l'ha dalle cose da lui stesso riconosciute, come sopra. Cioè tenendo conto dello spigolo di liquido attaccato al filo, e rivolto all'area, al quale per le premesse egli stesso deve accordare la forza di espandersi, e di formare corrente nelle proprie direzioni, troverà come il filo venga trascinato.

9.° Al suo n.° 18., dopo trascritto un pezzo delle *Considerazioni*, dove nega in astratto la reazione della forza espansiva, senza farsi alcun carico dei fatti che la dimostrano, nè dei numeri 3. 4. 5. 6. 13. 15. della *Difesa*, pag. 251. 252. 253. 255. 256, che parlano di reazione, sui quali pure, come su tutti gli altri, era richiamato a rispondere, il Matematico soggiunge: *Ecco le risposte del F.* Indi trascrive una parte di ciò che gli ho risposto nella *Difesa*, pag. 252. n.° 5., troncando via, come al solito, quello che più convince la sua negativa. E dopo trascritta mutilatamente la mia risposta, ancora nulla sa replicare; e finisce col dire: *Io alle mie Considerazioni faccio seguire le risposte del F. Nulla a queste soggiungo, ed interamente mi rimetto al giudizio del pubblico.*

Intanto, per primo, due conseguenze. L'una, ch'egli medesimo al suo n.° 18. porge nuova prova della sua falsità, ch'io nulla abbia risposto alle sue *Considerazioni* (pag. 2). La seconda, essere egli invece che non risponde neppure alle parti mutilate della mia *Difesa*, che prende per risposte alle sue *Considerazioni.* Vediamo in terzo luogo le sue mutilazioni anche dalla parte di *Difesa*, ch'egli prende per risposta nel suo n.° 18.

Riporterò ancora dalla mia *Difesa*, pag. 252. n.° 5., in carattere corsivo ciò che egli trascrive, e in carattere rotondo quello che sopprime.

» *Egli* che vede la impossibilità di conciliare gli effetti di reazione con quel-
» l'attrazione di superficie, che vorrebbe repristinare, *fece soltanto alcuni cenni*

» *imperfettissimi della reazione*, ed ha ommesso totalmente di parlare delle » espansioni e reazioni delle lamine isolate combustibili e delle relative oscilla- » zioni, che con tanta evidenza manifestano quelle due azioni contrarie, e che » decapitano la sua ipotesi. Invece (e) *si è dato a criticare ch' io abbia chia- » mata elastica la materia attenuata, mentre è tale precisamente, sviluppan- » dosi azioni e reazioni per effetto di forza repulsiva fra le parti, e dove si » hanno i fenomeni di ripercussione dei corpi elastici. Invece delle sue criti- » che astratte anche sui termini, che risponda sui fatti anche circa i feno- » meni di reazione, ch'egli viene a sfigurare. Rispondendo sui fatti, non po- » trà riuscire colle sue confusioni a inorpellare la verità.* »

Si vede ch'egli ha soppresso quello che più convinceva la sua negativa della reazione; cioè le azioni, le reazioni, e le relative oscillazioni nelle lamine isolate di liquidi combustibili; come le aveva soppresse anche nel suo n.° 16. (pag. 7); e ciò perchè quelle sole, se niente altro vi fosse, bastano a dimostrare colla massima evidenza la forza di espansione e la sua reazione in contrario, forza e reazione che il suo scopo è di contendere. Non poteva per altro rispondere neppure alla parte che ha trascritta, ed ha creduto di conciliarsi il favore del pubblico mostrando confidenza nel di lui giudizio; quasichè il pubblico fosse così cieco di non fare il confronto, prima di giudicare, del suo scartafaccio colla mia *Difesa*, e di non ravvisare con quanto studio egli sopprima i fatti che convincono le sue negative e le sue obbiezioni.

10.° Alcuni cenni anche su quel pezzo delle *Considerazioni* che fu trascritto al n.° 18. dello scartafaccio, e sul quale la mia *Difesa*, pag. 252, mandò giustamente l'Autore a rispondere sui fatti, senza ch'egli abbia saputo replicare, convolando al giudizio del pubblico, come si è veduto. In quel suo brano egli aveva fatto quello che ha poi ripetuto nello scartafaccio; cioè di negare *a priori* soprattutto le reazioni della forza di espansione, sorpassando i fatti che le dimostrano, e adulterando tutte le idee relative che risultano dai fenomeni. Aveva già cominciato a supporre ch' io dia la forza di espansione o repulsiva per costante e perenne in qualunque stato di aggregazione della materia; come poi fece adulterando col n.° 1. dello scartafaccio i miei principii relativi, siccome l' ho convinto nel § IV. della *Seconda Difesa*. Invece ho sempre detto, secondo i fenomeni, che quella forza si sviluppa nella condizione della tenuità della materia (*Difesa*, pag. 263); senza sapere come sia che allora cessi o venga vinta l'attrazione molecolare, non avendo io fabbricato ipotesi per ispiegarle. Bensì ho detto nello stesso luogo della *Prima Difesa*, che volendo opporre l'attrazione molecolare per negare *a priori* lo sviluppo di quella forza repulsiva, tanto sarebbe opporre la stessa attrazione molecolare anche allo sviluppo d'ogni sorta di calorico. Ma la ragione principale si è, che lo sviluppo di quella forza repulsiva nella materia attenuata, essendo un fatto dimostrato da una infinità di fenomeni, nulla *a priori* può essere opposto.

Ma il brano delle *Considerazioni*, riferito al n.° 18., fu destinato princi-

palmente a negare *a priori* la reazione, sempre già sorpassando tutti i fatti che la dimostrano, e anche con adulterazione de' miei principii relativi alla reazione, come poi fece più formalmente collo scartafaccio al n.° 2.; adulterazione che ho pure convinta nello stesso § IV. della *Seconda Difesa*. Già la negativa della reazione, tante volte ripetuta su quella base nello scartafaccio (n.ⁱ 17. 18. 19. 23. 26.), si può dire essere lo sforzo principale del Matematico, come si è veduto anche dalla qualità delle sue soppressioni (n.ⁱ 7. 9.); imperocchè, posta la reazione, non è più possibile negare la forza di espansione; nè si può più parlare di attrazione come causa del genere di fenomeni di cui si tratta. Ma per far questo bisognava occultare tutti i fatti della reazione; e così egli fece.

Aveva già cominciato in quel brano, secondo l'adulterazione poi fatta de' miei principii (*Seconda Difesa*, § IV. n.° 2.) a supporre che, secondo me, il solo effetto della reazione sia di produrre coesione fra le parti della materia; mentre questo è nel solo caso che le direzioni della reazione siano convergenti, essendo la espansione in direzioni divergenti, com'è quello della riunione di una gocciola di un liquido dopo espansa.

Indi parlando di un gas in un vaso chiuso, ha opposto: *Niuno per certo s'immagina che il gas per la reazione di questa parete possa condensarsi, e molto meno convertirsi in un solido.* Ma il caso di molecole di un gas eguali, equidistanti, ed egualmente repellentisi in tutti i sensi in un vaso chiuso, è ben diverso da quello di lamine sottili decrescenti di grossezza, ove la forza di repulsione si spiega con successivo decremento negli strati più interni, costituenti lo spigolo (*Seconda Difesa*, § III. Prop. 2., e *Annali delle Scienze* 1833, pag. 29). In conformità alla reazione di quella forza nel terzo caso della Prop. 15. (*Seconda Difesa*, § III.), ho addotto il fatto del rinculare del cannone e della eolipila (*Difesa Prima*, pag. 255. n.° 13.); ma il Matematico non ha trovato modo di rispondervi.

11.° Finora si è veduto (n.ⁱ 5. 6. 7. 9.) che per ben quattro volte il Matematico nel riferire passi delle sue *Considerazioni*, e nel riferire passi della mia *Difesa* come risposte, abbia contraddetta egli stesso la sua imputazione in tante forme ripetuta (n.° 2.), ch'io nulla abbia risposto a quelle sue *Considerazioni*; benchè, come dissi (n.ⁱ 1. 2.), io nessun obbligo avessi d'incontrare le sue vanità: dacchè negando egli la forza di espansione e le sue reazioni senza incontrare i fatti che le dimostrano, io sui fatti lo aveva dettagliatamente richiamato. Così altrettante volte si è veduto, che nel riportare quali risposte alcuni passi della mia *Difesa*, li ha maliziosamente mutilati delle parti più importanti e più dimostrative di quella forza e di quella reazione che si è prefisso di contendere; ed insieme si è veduto che neppure, dopo averli così mutilati, egli ha saputo in nessun modo rispondervi.

Ma, di più, si è anche veduto che, con tutta quella sua quanto maliziosa altrettanto vana forma di discutere, egli è caduto suo malgrado nella riconoscenza della forza di espansione nelle lamine sottili isolate di liquidi combustibili (n.° 7.);

è che del pari è incorso nel convincimento della realtà della stessa forza anche in quelle di soluzione di sapone, per essersi verificata la condizione ch'egli esigeva, onde riconoscere anche in quelle la stessa forza (n.° 7).

Sono tanto evidenti le prove di fatto delle verità ch'egli contende, che basta anche toccarne una qualche parte per trovarsi convinto; e così a lui è accaduto.

12.° Resta a vedere quali siano le poche ed insignificantissime parti delle sue *Considerazioni*, sulle quali si riduce infine a dire ch'io non abbia risposto.

Sono tre sole, invece di tutte. A pag. 2 ripete il suo ridicolo confronto della forza di espansione colla forza centrifuga; ed ivi ripete (n.° 2.): *Il F. non si fece alcun carico delle mie risposte;* falsità come sopra convinta, e da lui stesso contraddetta (n.i 5. 6. 7. 9).

A quel suo confronto ho risposto coll'*Appendice al Bim. V.* 1841, pag. 6. n.° 6. Nella stessa *Appendice*, n.° 7., ho già passato in revista tutti i suoi pretesti, coi quali ha assoggettato nelle *Considerazioni* alla forza di attrazione i fenomeni di espansione, citando i fatti della mia *Difesa* che più vi rispondono, ed aggiungendo all'uopo qualche maggiore sviluppo.

Al n.° 9. della seconda parte *Obbiezioni* riporta un brano delle *Considerazioni*, dove parlava oscurissimamente del calorico latente e libero nel caso che fosse una forza della materia, e non un'imponderabile; e soggiunge: *Nella Difesa non trovo alcuna risposta.* Nulla aveva che fare quel suo guazzabuglio teorico colla questione circa la realtà della forza di espansione, e quindi non meritava risposta. In quell'articolo, dietro l'alterazione premessa de' miei principii, mi fa supporre che *la materia è dotata della forza di espansione*, cioè in qualunque stato di aggregazione; il che ho dimostrato quanto sia falso (*Seconda Difesa*, § IV. II. n.° 1).

Dicendo nello stesso articolo: *La comunicazione non dei movimenti, ma delle forze, è una idea del tutto nuova per la Fisica* (come ne fosse egli in pieno possesso), sembra che ammetta comunicazione di moto senza comunicazione di forza; il che sarebbe un bell'assurdo.

Al n.° 13. l'Autore riporta un passo delle sue *Considerazioni* circa la notissima adesione dei corpi per mezzo delle loro superficie levigate, come prova di attrazione; e mi rinfaccia: *Non trovo nella Difesa alcuna risposta.* Meritava forse risposta una tale vanità, mentre io non ho mai negata l'attrazione, e solamente nego che sia una forza prima senza causa? (*Seconda Difesa*, § III. II. n.° 18. *Riflessioni* ec.). A queste sue futilità si riduce la grande imputazione tante volte ripetuta (n.° 2.), ch'io nulla abbia risposto colla *Difesa* alle sue *Considerazioni*, poscia dallo stesso Autore contraddetta (n.i 5. 6. 7. 9). È ben nojoso l'occuparsi di tali miserie; ma egli provoca con delle falsità, e bisogna pure rispondervi.

13.° Fino a questo punto si è veduto come siasi egli comportato nel suo disordinatissimo scartafaccio, e quanto vane siano le sue *obbiezioni* ai miei principii, prescindendo anche dalle falsità e contraddizioni con sè stesso, da cui sono

accompagnate. Toccò appena alcuni pochi dei tanti fatti della mia *Difesa*; e per quanto li abbia troncati e mutilati, ancora non solo non ha saputo rispondervi, ma si trovò convinto, anzi confesso, della realtà di quella forza, ch'è suo scopo contendere. Non saranno minori le altre pretese *Obbiezioni* che passo ad esaminare.

Di tre soli altri oggetti, fra i tanti degli articoli della *Difesa*, parla ancora il Matematico, sempre senza nessun ordine, nella sua seconda parte; e sempre senza rispondere agli argomenti di fatto, come al solito, e colle consuete mutilazioni. Sicchè quello di cui ho parlato nella *Seconda Difesa*, § II. n.° 9., resta sempre il solo a cui egli abbia risposto, cadendo nel gravissimo assurdo ivi notato.

Anzi ad un altro solo articolo della *Difesa* egli si riferisce; e per gli altri due oggetti, benchè compresi nella stessa *Difesa*, è ricorso agli *Annali delle Scienze* 1833, non per trarne maggiore dilucidazione, come si può ben credere, ma per abusarne anzi ad oscurazione dell'argomento nel modo che si vedrà.

14.° Nell'articolo 20. della *Difesa*, pag. 257, gli ho opposto, che se l'attrazione fosse causa delle espansioni in superficie, agirebbe sopra ciascuna molecola in direzioni parallele alla stessa superficie; e che questo è un massimo assurdo, perchè la risultante delle attrazioni di una superficie sopra ciascuna molecola è necessariamente perpendicolare alla stessa superficie.

In nessuna parte dello scartafaccio il Matematico trovò modo di rispondere a tale argomento.

Nell'articolo poi 24. della *Difesa*, pag. 260, ho detto che per conseguenza il sollevarsi dello spigolo di un liquido alle pareti interne di un vaso sopra il livello della superficie non può essere effetto di attrazione, perchè anche in quel caso sarebbe parallela alla superficie; e nell'articolo 25. ho addotta di ciò la prova di fatto, che l'ossido nero di ferro in polvere finissima non si solleva minimamente dal piano orizzontale a cui sia ridotta la sua superficie, per attaccarsi a spigolo intorno ad un ago calamitato che vi sia immerso.

Al n.° 24. dello scartafaccio l'Autore allude oscuramente a quel mio sperimento, senza lasciarlo conoscere; e non osando sostenere nè che si dia attrazione parallela ad una superficie, nè che ad onta di quel mio sperimento gli spigoli dei liquidi si sollevino entro i vasi per forza di attrazione, null'altro ha saputo dire, se non: *Se la polvere* di ossido di ferro (che non nomina) *fosse ascesa su per l'ago, il F. aveva pronta la spiegazione nell' azione degli spigoli, ch' è propria anche delle polveri finissime, come il Dott. Bizio aveva già riconosciuto* (*Annali* 1833, *pag.* 173).

Questo è bene tutt'altro che una risposta contro il mio argomento, che l'attrazione non è atta a sollevare entro i vasi gli spigoli dei liquidi; nè contro la prova di fatto da me addotta. È piuttosto una riconoscenza *dell' azione degli spigoli*, ch' egli dice *essere propria anche delle polveri.* Ma non è poi vero che il Bizio abbia riconosciuta forza dinamica di espansione negli spigoli delle polveri, come si può vedere nel luogo citato.

15.° Colla *Difesa*, § II. pag. 247, e all'articolo 19. pag. 257, ho rammentato il sorprendente fenomeno, che basta coprire il vaso contenente la superficie su cui avvengono le espansioni e le relative reazioni, perchè quei movimenti cessino del tutto. È la decimanona delle mie trentadue Proposizioni contenenti i principii generali di fatto (*Seconda Difesa*, § III. n.° 19). Indi nella *Difesa* ho detto, che facendo dipendere da forza di attrazione le espansioni, converrebbe ammettere che la presenza del coperchio togliesse alla superficie, ch'è dentro il vaso, quella forza di attrazione; il che è affatto ridicolo.

Il Matematico, che non può rispondere a quell'argomento, nel suo n.° 26. invece di riferire quanto ho detto nella *Difesa*, trascrive una sola parte della mia Prop. 19. negli *Annali*, senza citarla, nel seguente modo. Riporto in carattere rotondo quello ch'egli sopprime. « *I vapori e le emanazioni odorose dei* » *combustibili e degli acidi trattenuti in un recinto, reprimono tanto le* » *azioni, quanto le reazioni della forza di espansione spontanea.* L'azione re» primente dei vapori o delle emanazioni trattenute non è una pressione mecca» nica, ma un'azione fisica. » Colla soppressione della seconda parte ha tolta la cognizione della causa, comunque generale e indeterminata, del fenomeno.

Cosa poi ha risposto al mio ragionamento desunto da quel fatto della impossibilità che le espansioni siano opera di attrazione? Niente affatto. Egli ha detto soltanto: *La supposta forza di espansione .... cessa di agire in un recinto chiuso, senza che di ciò si conosca la causa.* Ma questo nulla conclude contro la realtà di quella forza come causa delle espansioni, perchè essa è dimostrata dai fatti in genere. La causa poi, per cui cessa l'azione nei recinti chiusi, sta nelle emanazioni trattenute. Ed io ho dimostrato negli *Annali* 1833, pag. 45, sotto la Prop. 19., che la causa è fisica, non meccanica, benchè finora non sia determinata la qualità della causa fisica. Il Matematico sopprime la seconda parte della Prop. 19., e nulla risponde a' miei argomenti relativi.

16.° Fra i pochi oggetti della *Difesa* toccati dal Matematico, sempre senza rispondervi secondo il mio richiamo, quello dell'ascensione dei liquidi nei tubi capillari è l'ultimo da vedere come l'abbia egli trattato, anzi malmenato.

Io aveva raccolte in succinto nel n.° 23. della *Difesa* le prove dell'azione in quel caso della forza espansiva che si sviluppa allo spigolo rivolto in alto, in cui termina la colonna di liquido entro il tubo, di tirare in su la colonna. Ho ricordato che nel caso di liquidi combustibili ed acidi la forza dello spigolo non solo solleva la colonna, ma spinge anche fuori di sè stesso la materia lungo la parete del tubo; materia che si aduna nei luoghi superiori a formare più colonnette distaccate dalla prima e fra di loro. Ho rimarcato l'errore finora commesso dai Fisici, che mentre tutti riconobbero procedere l'effetto dallo spigolo in alto della colonna, lo attribuirono ad un'assurda attrazione del tubo parallela alla superficie; d'onde la discordia delle spiegazioni coll'applicazione del calcolo, fondate sopra quella falsa causa. Ed ho infine rimarcato la mancanza di erudizione del nostro Matematico, che mentre si riportava all'altrui autorità circa la

forza attrattiva qual causa di fenomeni capillari, ignorava che Poisson, da lui confuso cogli altri, nel 1831 aveva invece combinata all'attrazione una forza repulsiva nello spigolo del menisco che termina la colonna; forza repulsiva però ch'egli attribuì a calorico latente, invece che quella ben diversa da me determinata fino dall'anno 1823 nel *Giornale di Pavia*.

Ma quel mio sunto tratto dal mio articolo negli *Annali* 1833, pag. 47, soggiunto alla Prop. 20. (*Seconda Difesa*, § III. n.° 20.) non ha accomodato all'Autore dello scartafaccio, perchè nella sua ristrettezza poco o nulla poteva alterarlo, e come stava non ammetteva risposta. Quindi lo ha sfuggito, e si è rivolto invece al detto articolo degli *Annali*, nel quale, come più diffuso, trovò maggiore facilità di scegliere, troncar via e sopprimere le parti più importanti, come si vedrà qui sotto. Io lo aveva bensì richiamato col n.° 23. della *Difesa* a rispondere a quel mio articolo degli *Annali*, ma *particolarmente sui fatti che mostrano anche in tali effetti l'esercizio della forza espansiva*, e non per fare quello che ha fatto.

17.° Il Matematico nella sua lettera 7 Ottobre 1837 aveva riconosciuta la dipendenza dei fenomeni capillari dalla forza di espansione (*Append. al Bim. V.* 1841, pag. 14). Poi nelle sue *Considerazioni* ammetteva bensì ancora la dipendenza dei fenomeni capillari dalla stessa causa delle espansioni; ma nello stesso tempo li faceva prima dipendere per autorità altrui dall'attrazione, e poi faceva una stranissima composizione in quei fenomeni della forza di espansione coll'attrazione (*Appendice*, pag. 9). Finalmente nel suo ultimo scartafaccio, ai num. 20. 21. 22. 23., parla di quei fenomeni, senza dichiarare a qual causa li attribuisca, e si limita a criticare la causa da me assegnata della forza espansiva. Ma in qual modo la critica? Trascrive prima con mutilazioni, soppressioni, ed anche con qualche alterazione, alcune parti del mio articolo degli *Annali* 1833, p. 47; e poi, senza niente rispondere a' miei dettagli, neppure come li ha mutilati, si fa a criticare in genere la forza espansiva qual causa di quei fenomeni; col mezzo della premessa falsità, che io supponga quella forza costante e perenne in qualunque stato della materia, dietro l'alterazione da lui fatta de' miei principii in questo rapporto, che ho rivendicata (*Seconda Difesa*, § III. II. n.° 1). Cosicchè egli dal suo canto nella critica non parla mai dello spigolo alla sommità della colonna liquida entro il tubo capillare, al quale spigolo io attribuisco la forza di innalzarla e sostenerla; perchè ha voluto invece farmi supporre la forza espansiva in tutta la massa del liquido, e ciò contro le stesse sue trascrizioni, nelle quali si vede ch'io parlo dell'azione del solo spigolo. È questo il suo scopertissimo imbroglio, che passo a mostrare.

18.° Le seguenti trascrizioni dal mio articolo negli *Annali* sono nel suo n.° 20., alle quali aggiungo in carattere rotondo quello che viene soppresso. Si noti ch'egli interrompe le trascrizioni con frequenti parentesi, che io ommetto, le quali sono dirette a distrarre la mente del lettore, e nelle quali, oltre alcune pedanterie, m'imputa ch'io ammetta per sola causa di coesione la reazione della

forza espansiva dietro l'alterazione da lui fatta de' miei principii col suo n.° 2., e da me rivendicati (*Seconda Difesa*, § IV. II. n.° 2).

« Un liquido dove tocca il vaso (ed egli: *L'acqua dove tocca il vetro*) *si* » *conforma a spigolo rivolto all' insù* in direzioni parallele alla parete del vaso; » *sicchè quello spigolo si alza alquanto sopra il livello*. Il mercurio fa ecce- » zione, formandosi invece convesso tutto all' intorno. Ma se il vaso è d'oro o » d'argento, anche il mercurio si conforma a spigolo acuto rivolto in alto. »

« In quello spigolo, secondo le Prop. 1. e 2. (*In esso*) *si sviluppa la forza* » *di spontanea espansione, per cui il liquido tende a sollevarsi su per la pa-* » *rete* del vaso (ed egli: *del tubo*), ossia nelle direzioni del suo spigolo. Questa » forza degli spigoli è una legge costantissima, già dimostrata da tutte le cose » precedenti, e non deve mancare neppure nel caso di cui ora si tratta, come » diffatti non manca mai. »

« *Non è necessario determinare qui la causa per cui* il liquido (ed egli: *l'ac-* » *qua*) *in contatto* col vaso (ed egli: *col vetro*) *si formi a spigolo acuto rivolto* » *in alto. Pure io dico che ciò procede dalla stessa forza di espansione. Lo spi-* » *golo ad angolo retto, che avrebbe originariamente il liquido* contenuto nel » vaso, *si espande alquanto sulla parete, sollevandosi ad angolo acuto cur-* » *vilineo; e l'adesione concorre a tenervelo attaccato, e a renderlo perfetto.* »

NB. Sulla formazione degli spigoli dei liquidi che si sollevano sulle interne pareti dei vasi vedi anche qui sopra (n.[i] 5. 14).

Fin qui si vede che il Matematico ha soppresso quello che connette l'azione degli spigoli dei liquidi entro i vasi, coll'azione generale degli spigoli dimostrata colle Proposizioni anteriori, delle quali pure sopprime le citazioni, e quello che rimarca le direzioni di quegli spigoli parallele alla superficie; il che rende impossibile ogni effetto di attrazione per quelle direzioni (n.[i] 5. 14).

Di più, egli mi fece parlare di acqua e di tubo di vetro, mentre ho parlato di liquidi e di vaso in genere. Ciò fu perchè non ha voluto far sapere quello che segue subito dopo; ed eccolo.

« Le osservazioni poi confermano che lo spigolo attaccato alla parete del » vaso, e rivolto all' insù, esercita la sua forza ordinaria di espansione.

« Collocato in un piccolo bicchiere di vetro un liquido combustibile vola- » tile, per alcune linee di altezza, come alcool, etere, olio di trementina, nafta ec., » sostanze che per la Prop. 8. hanno assai vigorosa la forza di espansione, e in- » nalzato il vaso fra l'occhio e la luce delle nubi, si vede sollevarsi dallo spigolo » degli strati o lamine dello stesso liquido, che coprono la parete, e che col tempo » ascendono anche fino all'orlo del vaso. È quella evidentemente una espansione » del liquido su pel vetro, in direzione contraria alla propria gravità. Con certi » liquidi, come l'olio di trementina, gli eteri nitrico e muriatico, mi riuscì molto » sensibile, che sopra una prima lamina se ne formava una seconda, poi una » terza che si espandeva sulla seconda, e così di seguito; sicchè la materia an- » tecedente era spinta insù dalla seguente, oltre la forza propria che aveva di

» espandersi ulteriormente. Guardando con una lente per quella luce trasmessa, » io vedeva gli effetti più in dettaglio; e vi scopriva dei fenomeni assai curiosi, » dipendenti dal contrasto fra la gravità e la forza di espansione, e anche dal » contrasto fra le azioni e reazioni di questa forza, per essere alquanto impedite » le azioni e reazioni, secondo i principii delle Prop. 13. e 14. In virtù delle » reazioni e della gravità si riuniva una parte della materia in goccioline, le quali » continuando ad essere animate dalla stessa forza, ed acquistando spigoli meno » acuti di prima, e quindi più energici (Prop. 5.), si espandevano di nuovo, ed » oscillavano fra il restringimento e la espansione, come avviene con gocciole » d'acidi collocate sopra un piano orizzontale (Prop. 14., e Tav. II. fig. 13.).... » Conosciuta l'azione degli spigoli dei liquidi contenuti nei vasi, diretta dal » basso in alto, è facile comprendere cosa debba avvenire nei tubi ristretti im- » mersi per un estremo in un liquido. »

« Allora lo spigolo del liquido ch'entra nel tubo, quello medesimo che si » forma in un vaso largo, è talmente riunito nelle sue parti, che viene a confi- » nare con sè medesimo. Forma quindi una superficie concava, come nella fig. 17. » Tav. II. Supponendo un piano orizzontale tangente al vertice di quella con- » cavità, che divida lo spigolo dal rimanente della colonna, quella parte divisa si » chiama *menisco.* »

« Tutti hanno compreso che l'ascensione dei liquidi nei tubi stretti oltre il » livello idrostatico, dipendeva dal menisco; ma niuno prima di me ha com- » preso il come. Tutti ricorsero all'attrazione del vetro sul liquido, perchè non » conoscevano altre forze della materia.... »

L'Autore dello scartafaccio ha soppresse tutte queste cose, che seguono subito dopo la sua mostruosa ed infedele trascrizione. Se le lasciava conoscere, bastavano a dimostrare come fatti manifesti la forza di espansione e la sua reazione. Invece il suo grande amore per la verità glie le ha fatte scavalcare, ed ha proseguito nel suo art. 20. a trascrivere quello che segue, dopo tutti quei fatti, ancora troncando via quello che più lo convince. Continuerò a scrivere in carattere rotondo le cose soppresse.

« *L'azione sta tutta* invece *nella forza di espansione del menisco, ch'è » tutto spigolo (!!), diretta dal basso in alto, e decrescente dalla estremità » acuta del menisco fino al suo centro* (Prop. 2). *Finchè il vaso è largo, lo » spigolo non può sollevare la colonna, ed è trattenuto abbasso per la sua » coesione colle altre parti.* Se poi ha tanta forza da espellere fuori di sè ma- » teria attenuata, la quale progredisca ad espandersi su per la parete del vaso, » come si è veduto dei combustibili volatili, egli è di continuo riformato dalla » materia vicina. »

« *Ma quando il vaso è ristretto,* come sono i tubi capillari, allora *la forza » del menisco* di espandersi su per le superficie *trae con sè le parti coerenti » che costituiscono la ristretta colonna;* ossia il menisco si espande, e viene » continuamente riformato dal liquido che lo segue, il quale per la ristrettezza

» del diametro del tubo si conforma in colonna. Il menisco si arresta di ascen-
» dere, e succede l'equilibrio quando il peso della colonna sostenuta è uguale
» alla di lui forza di espansione. »

« Può per altro la estremità dello spigolo in confine colla parete del tubo » espellere da sè materia, e insieme conservare una forza da sostenere una co-» lonna dello stesso liquido fino ad una certa altezza, perchè lo spigolo viene » continuamente riformato. »

« Questo è ciò che tante volte ho sperimentato con liquidi che hanno assai » vigorosa la forza di espandersi, secondo la Prop. 8. Adoperando o alcool, o » acido solforico, o acido nitrico, e guardando con una lente attraverso il tubo » di vetro contro la luce delle nubi, io vedeva (fig. 17. Tav. II.) essere spinto » il liquido *bc* su pel vetro, e raccogliersi in alto a notabile altezza, come avve-» niva nei vasi larghi. Ma nel caso del tubo stretto la materia che si raccoglieva » in alto formava una colonnetta separata dalla inferiore coll'aria interposta, ed » era terminata da due menischi concavi ed opposti, come nella figura suddetta. »

« Adoperando alcool, ho veduto che dallo spigolo del menisco superiore di » quella seconda colonnetta *c* procedeva ancora ad espandersi materia su pel » vetro, mentre la colonnetta *c* era continuamente mantenuta da nuova materia » che giungeva dal basso ...... Per tal modo si formava una terza colonnetta » superiore, distaccata come la seconda, con menischi opposti simili; e nello » stesso modo ho veduto formarsene una quarta, distaccata dalla terza. Il tubo » aveva di diametro un millimetro e mezzo circa. »

Questi sono fatti che pure seguivano la seconda trascrizione, cominciata dal mio articolo negli *Annali* 1833, pag. 47 e seg. Ma per essere di tale importanza da non lasciar più dubbio sulla vera causa dell'ascensione dei liquidi nei tubi ristretti, cioè sulla forza di espansione, appunto per questo il Matematico non li lasciò conoscere.

Dopo aver tanto mutilato i fatti del mio articolo negli *Annali*, al quale si è rivolto il Matematico in quanto ai fenomeni capillari, cosa infine ha risposto? Niente affatto, neppure alle sue mutilazioni. Invece di rispondere si è appoggiato all'alterazione da lui fatta de' miei principii sullo sviluppo della forza di espansione (*Seconda Difesa*, § IV. II. n.° 1.), imputandomi l'assurdo di supporla perenne e costante in ogni stato di aggregazione della materia, per farmela supporre in conseguenza anche in tutta la massa d'acqua entro il tubo; e ciò in contrario alle stesse parti del mio articolo da lui trascritte, le quali bastano a mostrare aver io considerata quella forza soltanto nel suo sviluppo agli spigoli dei liquidi. Quindi è passato a dire nel suo n.° 20.:

Se l'acqua ama di espandersi su per la superficie del vetro, chi le impedisce di farlo, e chi la sforza di trar seco altra acqua? E dopo asceso un primo strato d'acqua su quello, ne ascenderà un secondo in virtù della propria forza di espansione, poscia un terzo, ec. E così l'acqua si eleverà egualmente in tutti i tubi; poichè se nei tubi più larghi è maggiore il peso dell'ac-

qua sollevata, è anche maggiore la forza espansiva totale, poichè questa forza è propria di tutte le particelle d'acqua. Che se mai l'acqua potesse espandersi sul vetro, ma non sopra sè medesima, almeno nel tubo largo si eleverebbe uno strato d'acqua tanto alto, quanto in un tubo sottilissimo; e tanto grosso, quant'è il raggio di questo. E perchè l'esperienza non conferma queste conseguenze?

Io trovo tutto questo un ammasso di assurde supposizioni e d'inconseguenze. È falso in primo luogo che io supponga la forza espansiva *in tutte le particelle d'acqua.* E posta quell'assurda supposizione, la conseguenza sarebbe che l'acqua si elevasse entro vasi anche larghi tutta in colonna, e non a strati successivi e sovrapposti, paralleli alle pareti.

Quella successiva sovrapposizione a strati suppone invece l'azione dei soli spigoli. Si vede ch'egli apprese dalle parti del mio articolo negli *Annali* da lui soppresse, e qui sopra riferite, che la forza espansiva produce l'ascensione dei liquidi combustibili lungo le pareti del vaso a strati replicati uno sopra l'altro. E perchè ciò non si verifica sensibilmente coll'acqua, ne ha tratta una obbiezione, tenendo occulto il caso dei liquidi combustibili.

Ma l'acqua è di forza molto più debole (*Annali* 1833, Prop. 8. pag. 35, e *Seconda Difesa*, § IV. II. n.° 8.), e per questo non opera come quei liquidi. Per altro ho osservato che sopra lamine ben terse di vetro, bagnate d'acqua, non verticali, ma inclinate alquanto orizzontalmente, l'acqua ascendeva in due strati, uno sovrapposto all'altro, in virtù di due spigoli fra loro distinti. Su di che mi riservo ai dettagli in apposita Memoria.

Frattanto osservo ch'egli, ammettendo la sovrapposizione degli strati come effetti della forza espansiva, è caduto nella riconoscenza della stessa forza; perchè, secondo le parti da lui soppresse del mio articolo negli *Annali*, ciò si verifica evidentemente coi liquidi combustibili.

19.° Nelle *Considerazioni* il Matematico aveva addotto, quasi come suo Achille, che una goccia espansa sopra un disco non si espande al di là del contorno. Gli ho risposto nella *Difesa* (pag. 257, n.° 7.) in più modi tanto convincenti, che nel suo scartafaccio abbandonò il sofisma che traeva da quel fatto contro la forza di espansione. Ma lo travestì in altro modo, credendo di evitare gli assurdi in cui era caduto.

Ecco un'altra prova della falsità della sua imputazione (n.° 2), ch'io nulla abbia risposto alle *Considerazioni*, ed ecco essere egli invece sempre che nulla replica sulle mie risposte.

Al suo n.° 21. parla di un sifone che abbia un braccio capillare, ove l'acqua ascende più che nell'altro. Ancora ricorre all'assurda supposizione che falsamente mi ascrive, come nel precedente n.° 20.; cioè che la materia sia dotata di forza espansiva in qualunque stato di aggregazione, dietro l'adulterazione fatta de' miei principii (*Seconda Difesa*, § IV. II. n.° 1). Quindi non parla punto di spigoli della colonna d'acqua, come non ne ha parlato nel finale qui sopra

trascritto (n.° 18.) del suo n.° 20. Egli taglia il braccio capillare *un poco al di sotto del punto in cui prima si elevava l'acqua;* e vede che *l'acqua dotata di forza espansiva non si espande all' insù.* Domanda *perchè l' acqua non si espande tanto più liberamente nell' aria e nel vuoto?* Poi rovescia il tubo, ed afferma che l' acqua non esce, mentre *se fosse dotata della immaginata forza di espansione essa uscirebbe.* Infine adduce, che elettrizzando fortemente l'acqua, si *vedrà spruzzar fuori del tubo*, *quantunque manchi la superficie su cui espandersi.*

Tutto questo è evidentemente fondato sull' addotta adulterazione de' miei principii, di farmi supporre la forza repulsiva in tutta la massa d'acqua. Dunque basta una sola risposta: che ne' miei principii sperimentali lo sviluppo di quella forza è allo spigolo del liquido che termina in alto la colonna; come già tutti i Fisici hanno ammesso che la causa dell'ascesa dei liquidi nei tubi stretti risieda nel menisco, senza però saperla prima di me determinare.

Cosicchè a tutti i suddetti casi si risponde colla stessa facilità con cui si è risposto nel caso del disco da lui abbandonato: cioè il liquido dove non può conservare il suo spigolo non può espandersi; e se lo può conservare adattandolo all'orifizio o all'esterno del tubo, vi si espanderà secondo la forza corrispondente alla sua natura; e se lo spigolo trova invece una ruvidezza, reagisce in contrario.

Si vede poi che il Matematico immagina col suo sifone degli sperimenti *a priori*, e che non sa niente cosa avvenga nei casi che ha indicati. Mostra anche di non sapere come si facciano gli sperimenti coi tubi capillari, cioè colla immersione di una parte del tubo nell'acqua contenuta in un vaso più largo.

Intanto co' suoi sperimenti *a priori*, ossia colle sue predizioni, è caduto in due errori. L' uno, che l' acqua non esca dalla estremità rivolta ingiù del suo tubo capillare, mentre anzi uscirà per gravità, eccettuata una piccola parte trattenuta dall' adesione col tubo; l' altro, che l' acqua elettrizzata spruzzi fuori del suo canaletto, mentre invece uscirà a gocce più frequenti e più minute, poi in vena continua finissima, e la quantità data dall'orifizio sarà la medesima in tutti i casi (Lamé, pag. 580, n.° 715).

Invece di predire, che faccia gli sperimenti, e poi che venga a riferirli; se può così tardi acquistarne l' esercizio. Troverà in tutti i casi le azioni espansive degli spigoli, o le loro reazioni. Io dal mio canto stamperò una Memoria sopra molti fenomeni capillari che non ho ancora pubblicati, dove è costantissima quella legge, che già risulta abbastanza dal mio articolo 20. negli *Annali* 1833, ed anche dalle cose qui sopra trascritte (n.° 18).

20.° Al n.° 22. dello scartafaccio è detto: *Il F. confessa* (*Annali* 1833, *pag.* 5) *che alcuni liquidi, benchè dotati d' una forza di espansione grandemente superiore a quella dell' acqua*, *pure si sollevano nei tubi capillari meno di questa.* Si è veduto qui sopra (n.° 18.), che in molti casi quella minore ascensione è apparente, perchè una parte della forza dello spigolo del menisco

s'impiega ad espellere fuori di sè materia che ascende e si raccoglie in alto, formando anche delle colonnette distaccate. Così anche nei vasi larghi si è veduto ascendere per la stessa causa i liquidi combustibili a strati sovrapposti. Con questi confronti si potrà forse dire che l'acqua ascenda più di quei liquidi? Pure di quelle differenze ho addotte anche altre cause nell'articolo 20. degli *Annali* 1833, secondo i miei principii, alle quali il Matematico non risponde, e nemmeno le riferisce.

Supponendola egli di una sola, senza riferirla, asserisce che già non sussiste nel caso che il tubo stretto sia più corto dell'ordinaria colonna che vi ascende. Ma dove sono i suoi sperimenti relativi? Egli non ne fa nessuno, non sa niente cosa avvenga accorciando in quel modo il tubo, ed afferma *a priori* che la spiegazione non sussiste. Alle sue astratte ed arbitrarie asserzioni io rispondo, mandandolo a rispondere in concreto, ed a fare i relativi sperimenti.

Quello che rimarco intanto si è, che adducendo una mia confessione della minore ascensione di *alcuni liquidi*, *benchè dotati d'una forza di espansione grandemente superiore a quella dell'acqua*, viene a riconoscere i varii gradi di quella forza secondo la diversa natura delle sostanze: dunque riconosce la stessa forza.

Nè questo è il solo caso di aver egli riconosciuti i varii gradi di quella forza nelle diverse sostanze.

Prima con un P. S. ad una sua lettera 17 Novembre 1836, riportando anzi un suo sperimento, che conferma la maggior forza dell'acido solforico in confronto dell'acqua (*Appendice al Bim. V.* 1841, pag. 3).

Poi nelle sue *Considerazioni* adoperando anzi contro il Bizio la mia tavola (*Annali* 1833, pag. 35), che mostra i varii gradi della forza di espansione secondo la natura delle sostanze (*Difesa Prima*, pag. 159, n.° 9).

Poi anche in altro luogo dello stesso scartafaccio, n.° 16., dove con tutte le sue mutilazioni fece egli stesso un confronto fra gli effetti vigorosi della forza espansiva nelle lamine di liquidi combustibili, con quello che supponeva mancare nelle lamine di soluzione di sapone; restando però convinto, e cadendo con quel suo confronto nella riconoscenza della stessa forza anche nelle seconde lamine (n.° 7).

Dunque il Matematico colla lettera, colle *Considerazioni* e collo scartafaccio riconobbe i varii gradi della forza di espansione secondo la diversa natura delle sostanze. Ma chi ammette i varii gradi d'una forza ammette necessariamente anche la stessa forza. Dunque quando egli la nega è in apertissima contraddizione con sè stesso.

21.° Il principale sforzo del Matematico è quello di negare in genere il fatto della reazione (n.ⁱ 7. 9), contraddittorio a sè stesso dopo aver detto che ai fatti non move obbiezione (pag. 2). Non discende ai fatti speciali, perchè basta anche un solo fatto dei tanti fatti di reazione a decapitare tutte le sue obbiezioni contro la forza repulsiva di cui si tratta. Quindi è che nel suo n.° 23. mutila,

sfigura e sopprime in gran parte quanto ho detto di quella reazione negli *Annali* 1833, Prop. 20. pag. 47, come causa della depressione della colonna di mercurio nei tubi di vetro sotto il livello idrostatico.

Riporterò come al solito in carattere corsivo quello ch' egli trascrive, e in carattere rotondo quello che sopprime.

A pag. 48 ho detto: « Nel caso del mercurio, o in qualunque caso di li- » quidi che non aderiscono alla parete, o a ciò che la ricopre, *la forza dello* » *spigolo*, originariamente retto, *si converte in contrario* per la resistenza che » incontra *in virtù* della Prop. 14. (ed egli: *della solita reazione elastica*); e » *rientrando* (ed egli: *s' intende lo spigolo*), *per così dire, in sè stesso, forma* » *una convessità, ossia uno spigolo ottuso rivolto dall' alto al basso.* Queste » cose, che sembrano piccole, servono a rendere ragione di ciò che accade nei » tubi ristretti. »

Poi dopo alcuni puntini fa un' altra trascrizione di poche parole tratte da quanto ho detto due pagine dopo, come segue.

A pag. 30: « Conoscono già tutti per esperienza, che nei tubi secchi, o » quando non possono bagnarsi del liquido, o quando vi è una sostanza stra- » niera che li ricopra, e che non possa essere bagnata, le ascensioni sono impe- » dite. La causa è, perchè non si può formare in contatto della superficie lo » spigolo in cui risiede la forza, o si forma imperfetto. »

« A questi casi appartiene quello del mercurio in un tubo di vetro. Es- » sendo il vetro ruvido in confronto della finezza occorrente dello spigolo, nè » potendo bagnarsi di mercurio, onde fare lo spigolo perfetto, la colonna mer- » curiale si forma convessa invece che concava; e ciò per la ragione addotta » qui sopra, che lo spigolo originariamente retto converte l'azione propria in » contrario per l'impedimento che incontra in virtù della Prop. 14. Quindi in » questi casi di superficie convesse invece che concave (e) *si esercita nella co-* » *lonna una pressione contraria dall'alto al basso;* ed essendo rotto l'equi- » librio idrostatico in senso opposto al primo, la colonna deve mantenersi più » bassa del livello esterno. Questa evidente spiegazione dell' effetto contrario » conferma la verità dei posti principii. Ma quando il mercurio è contenuto in » un tubo d' oro o d' argento, o quando si solleva alquanto il tubo di vetro in » cui è contenuto, allora per una certa adesione acquistata nel contatto si forma » la superficie concava, ritorna la prima causa, e si ottiene anche col mercurio » il primo effetto d' essere sollevato entro il tubo al di sopra del livello idro- » statico. »

Si noti che si tratta di azione continua, che mantiene la colonna depressa; perchè come lo spigolo originariamente retto reagisce in contrario, e rende convessa la sommità della colonna; così ridotto allora lo spigolo ottuso, nulladimeno continua a reagire in contrario alla direzione dello stesso spigolo; e vi è sempre la componente verticale che preme dall'alto al basso.

Dalle soppressioni fatte, e dal pochissimo trascritto, si vede che il Matema-

tico non ha voluto lasciar conoscere la spiegazione ben chiara della depressione della colonna, prodotta dalla reazione dello spigolo di mercurio. Pure nulla egli risponde neppure ai brevissimi brani trascritti, dai quali ha troncata via persino la citazione della Prop. 14., che contiene la legge generale delle reazioni colle soggiunte prove di fatto, acciò non possa venire esaminata. Invece di rispondere si è sottratto con una delle sue solite derisioni, e col seguente assurdo paragone di un corpo sopra una tavola. *Ed il corpo non già rimbalza momentaneamente, ma rimane stabilmente elevato alquanti pollici sopra la tavola, appunto come nel tubo capillare il mercurio rimane stabilmente alcune linee sotto il livello.* Il signor Matematico suppone parlare a dei ciechi. Il paragone invece è questo: che se una bilancia che sarebbe equilibrata soffre una pressione sopra una lance, prepondera da quella parte.

22.° Negli *Annali delle Scienze* 1833, dopo raccolti in una prima Parte i miei principii che ho riassunti nella *Seconda Difesa*, § III., in una Parte seconda, pag. 143, ho fatto *Applicazione degli esposti principii nel determinare le cause di molti fenomeni*, che comprende venti articoli; poi in una terza Parte ho fatto applicazione degli stessi principii a determinare la causa della così detta *endosmosi* di Fischer, Dutrochet e Magnus.

Le applicazioni dei principii a rendere ragione dei fenomeni non sono confondibili cogli stessi principii; ed io le ho separate. I miei principii generali sono risultamenti dei fatti; le applicazioni sono deduzioni, ragionamenti. Potrebbero alcune, ed anche tutte, non essere esatte; ed i principii restano.

Il Matematico fra i venti articoli delle mie applicazioni ne ha scelti due soli, per farvi, secondo lui, delle *Obbiezioni* a' suoi n.i 17. e 25.; il che prova che sugli altri non ha trovato pretesti. Siccome egli si è assunto di fare *Obbiezioni ai principii della meccanica molecolare*, quelli divengono oggetti stranieri. Io dunque non me ne occuperò in dettaglio; il che mi porterebbe anche troppo in lungo. Ho già detto abbastanza per ismascherare il carattere delle sue pretese *Obbiezioni*. Farò soltanto alcuni succinti rimarchi sopra i due articoli delle *Applicazioni* da lui presi di mira, riservandomi allo sviluppo quando mai occorresse.

Il n.° 15. delle mie *Applicazioni*, a pag. 173 del Giornale, versa sulla *contrazione o inversione di figura d'una vena d'acqua ch'esce da un'apertura in una parete verticale di un vaso.* Mi sono limitato al caso semplice, esaminato dagli autori ivi citati, che l'apertura sia un quadrato in sottile parete. Il fenomeno mostra una pressione ai quattro spigoli della vena, che acquista ai quattro angoli dell'orifizio; donde la contrazione. A quella pressione, a cui nessuno aveva assegnata una causa, io la ho determinata colla reazione della forza espansiva dei quattro spigoli. Colla espansione dei nuovi spigoli ho determinata la causa della inversione di figura. Il Matematico sfugge l'incontro di quel caso, sopprime tutti i miei ragionamenti, sostituisce un altro caso di orifizio semicircolare, suppone ed afferma, senza esperimenti, quello che gli piace, e si fonda

sull'errore, che *il liquido già uscito ha i suoi spigoli perfetti.* Invece convengono gli autori citati nel mio articolo, che appena uscito il liquido hanno già cominciato a deprimersi gli spigoli, come naturalmente dev'essere; giacchè dopo uscito la depressione sarebbe senza causa.

Afferma inoltre, che *la vena si contrae una seconda volta.... e così per varie alternative;* ed al contrario, secondo le sperienze di Brunacci, ecco quello che riferisce il Giornale di Pavia 1808, pag. 386. *In quanto alla inversione di figura Bossut disse, § 43, ch'è un giuoco aggradevole all'occhio il vedere la ripetizione successiva d'inversione del quadrato. Su ciò conviene distinguere una circostanza. Allorchè effluisce l'acqua dalla luce quadrata, e che internamente al recipiente l'acqua vi è tranquilla, una sola è l'inversione di figura, nè si ripetono: se poi è dotata d'un tal quale modo rotatorio, allora il getto prende una forma spirale, rotante ora a destra, ora a sinistra; e così gli angoli della figura inversa successivamente cambiano di posizione.*

Il nostro Matematico afferma persino come suo sperimento, che versando un *liquido fuori d'un bicchiere..... la vena avrà una forma simile alla sezione di una lente convessa al di sotto, e leggermente concava al di sopra.* Questo è uno de' suoi soliti sperimenti *a priori,* del quale sarebbe assai curioso che presentasse i dettagli e le figure.

La seconda applicazione de' miei principii, presa di mira dal Matematico, è il n.° 9., a pag. 166 degli Annali: *Delle gocce d'acqua o di altri liquidi, le quali in vasi di metallo arroventati si riducono sferiche, ruotano e si conservano per qualche tempo, senza svanire per evaporazione.* Egli non lascia conoscere neppure questo annunzio. Meno lascia conoscere il mio adeguato ragionamento sulle circostanze del fenomeno. Riporta la sola mia conclusione, e non fa cenno alcuno delle precedenze, da cui l'ho tratta. Egli mi fa parlare soltanto di gocce d'acqua, ed io ho parlato di gocce d'acqua e di tanti altri liquidi, come dalle premesse ch'egli sopprime. Tiene anche occulta una mia finale dichiarazione, dove *per determinare tutti i modi di quell'azione nel fenomeno in discorso* mi sono riservato di osservare da me stesso le sue circostanze, che non trovo bene dagli altri precisate. Tante infedeltà in poche righe! Nulla sa dire in contrario nè ai miei argomenti che tiene occulti, nè alla mia Conclusione che nuda trascrive; e finisce coll'atto di disprezzo: *Si vede in qual conto debba tenersi la nuova scienza che offre tali spiegazioni.* Io domanderò invece in qual conto debba tenersi chi discute in tal forma.

CONCLUSIONE

La massima parte dei fatti esposti nella mia *Difesa*, i quali dimostrano la realtà della forza di espansione, le sue reazioni, e insieme la impossibilità che i relativi fenomeni siano opera di attrazione, fu sorpassata dal sig. Giusto Bellavitis nel suo scartafaccio, mentre era chiamato formalmente a rispondervi.

Alcuni pochi soltanto ne ha toccati, sia della *Difesa*, sia degli *Annali delle Scienze* 1833, ma mutilandoli, e sopprimendo le loro parti più essenziali; e con tutto questo non ha risposto neppure alle parti mutilatamente riferite.

Ad un solo dei tanti fatti si è accinto a rispondere, ed è caduto in un massimo assurdo; come nella *Seconda Difesa*, § II. n.° 9.

Con tutto questo egli imputò a me di nulla avere risposto alle sue *Considerazioni*; e quando si fece a riportare i brani di quelle, vi contrappose egli stesso le mie risposte, sempre già mutilate, senza poi nulla replicare: con che fu inconcludente, ed insieme contradditorio a sè stesso.

Le contraddizioni poi con sè stesso in tanti rapporti risultano frequentissime, e per così dire abituali.

In mezzo a tutto questo dalle sue intitolate *Obbiezioni* sorgono invece numerosi i suoi convincimenti della realtà della forza di espansione, che si è assunto di contendere, dopo averla riconosciuta colle sue lettere.

Io mi limiterò qui a raccogliere i suoi convincimenti, che nascono dalle stesse cose da lui riconosciute e confessate; il che vale per tutto.

I. Il Bellavitis ha detto nelle sue *Considerazioni*, ed ha ripetuto nel n.° 16. del suo ultimo scritto: *Noi non potremo essere sicuri della esistenza della forza espansiva indipendentemente dall' attrazione* (o *affinità* aggiunta nell'ultimo scritto) *dei corpi circostanti*, *ed ancora meno potremo misurare quella forza*, *finchè non si trovino dei casi ne' quali l'espansione abbia luogo senza bisogno d' alcuna superficie preesistente.*

È lo stesso che dire: Se si troveranno dei casi ne' quali la espansione abbia luogo senza bisogno di alcuna superficie preesistente, allora saremo sicuri della esistenza della forza di espansione, indipendentemente dall'attrazione o affinità dei corpi circostanti.

Ma così è, che nelle lamine isolate o piane attaccate a telai, o soffiate in bolle nuotanti sul proprio liquido, principalmente se sono di liquidi combustibili, ed anche di soluzioni acquose, com' è quella di sapone, benchè con minor forza, seguono i movimenti di espansione, e per tutta la grossezza delle lamine, come dimostrano i colori che riflettono quali lamine sottili: il tutto come nella *Difesa*, pag. 245. 248. 249. 250. 252, e luoghi ivi citati del *Giornale di Pavia*, degli *Annali delle Scienze*, e come qui sopra al n.° 7.; fatti questi che lo stesso Bellavitis non ha saputo contendere riguardo alle lamine di liquidi combustibili, cercando soltanto col suo n.° 16. di renderli dubbiosi circa le lamine di soluzione

di sapone, ma mutilando, sopprimendo, e non rispondendo ai fatti di movimenti di espansione anche in esse lamine, ch'erano stati esposti nella *Difesa*, come al numero 7.

Dunque per la premessa dello stesso Bellavitis siamo sicuri dell'esistenza della forza di espansione.

II. Si è veduto qui sopra al n.° 7., che il Bellavitis, dietro a quanto era detto nella *Difesa*, che le lamine di liquidi combustibili s'ingrossano nel mezzo per la forza espansiva degli spigoli del contorno, ha soggiunto al n.° 16. del suo scritto: *Dunque è vero che, secondo i nuovi principii, l'azione degli spigoli dovrebbe ingrossare la lamina; e perchè non ingrossa quella di sapone?* E di più ha detto, parlando delle lamine saponacee: *Se gli spigoli sono più lontani e meno vigorosi, potranno ingrossar meno la lamina, ma pur la ingrosseranno: perchè dunque le lamine saponacee, in qualunque circostanza si trovino, si assottigliano?*

Ha riconosciuto quindi per primo essere conseguenza dei principii, ossia della forza espansiva degli spigoli del contorno, l'ingrossamento, da lui non conteso, nel mezzo delle lamine isolate di liquidi combustibili; e con ciò ha riconosciuta in quel caso la realtà di detta forza.

Secondo poi quello che ha soggiunto, se anche le lamine di soluzione di sapone s'ingrossano nel mezzo per azione degli spigoli del contorno, è pur vera anche in quel caso la stessa forza di espansione.

Ma così è, che appunto le lamine poco alte di soluzione di sapone in confronto della larghezza, s'ingrossano nel mezzo per azione degli spigoli del contorno, come dalle osservazioni riportate al n.° 7. del *Giornale di Pavia*. Dunque, secondo le sue premesse, è vera anche nelle lamine saponacee la forza di espansione.

III. Si è veduto qui sopra al n.° 20., che il Bellavitis riconobbe i varii gradi della forza di espansione secondo la diversa natura delle sostanze, prima con sua lettera 17 Novembre 1836, e con uno sperimento proprio; poi nelle sue *Considerazioni* fatte leggere e presentate all'I. R. Istituto; poi nel medesimo suo ultimo scritto ai n.ⁱ 16. e 22.

Ma chi riconosce i varii gradi d'una forza necessariamente riconosce anche la stessa forza.

Dunque egli ha riconosciuta la realtà della forza di espansione.

IV. In quanto agli effetti capillari, si è veduto ai n.ⁱ 17. 18. 19. 21. quanto il sig. Bellavitis sia stato vago ed inerudito nelle sue precedenze circa la causa; e come, parlando della forza di espansione qual causa da me assegnata a quei fenomeni, abbia usato dell'alterazione da lui fatta al suo n.° 1., e da me riconvinta nel § IV. II. n.° 1. della *Seconda Difesa*, del mio principio circa lo sviluppo di quella forza; e quanto abbia mutilati, soppressi ed occultati i fatti da me addotti negli *Annali* del 1833 in prova di quella causa degli effetti capillari, senza poi rispondere neppure alle parti che ha sfigurate. Io mi ridurrò per ultimo alla

conseguenza che trae al suo n.° 20., che se quella fosse la causa degli effetti capillari, in vasi larghi il liquido si solleverebbe lungo le pareti a strati sovrapposti. Il che equivale al dire, che se ciò avviene, quella causa è vera.

Ma così è, che il sollevamento e la sovrapposizione a più strati sovrapposti entro i vasi si verifica visibilmente con liquidi che hanno molto vigorosa la forza di espansione, e si verifica anche coll'acqua sopra un piano inclinato (n.° 18.).

Dunque, per quanto egli stesso ammette, la forza di espansione non solo è reale, ma è anche la vera causa degli effetti capillari.



PADOVA
DALLA TIPOGRAFIA DI ANGELO SICCA
Febbrajo 1843.

AGGIUNTE

ALLE

DIFESE SECONDA E TERZA

DEI

PRINCIPII DI MECCANICA MOLECOLARE
TRATTI DALL' ESPERIENZA

DEL DOTTORE

AMBROGIO FUSINIERI

Aggiunte alle Difese Seconda e Terza dei principii di meccanica molecolare tratti dalla esperienza, del *Dott.* AMBROGIO FUSINIERI. — (Appendici I. e II. al Bim. III. 1842 degli Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto.)

1.° Coi due precedenti scritti, *Difesa Seconda e Terza dei principii di meccanica molecolare tratti dalla esperienza*, ho convinto il Matematico delle adulterazioni da lui fatte di quei principii, sorpassandone insieme la massima parte, senza lasciarli in nessun modo conoscere; e l'ho convinto inoltre, che con tutte le mutilazioni e soppressioni de' miei articoli, ai quali si è riferito colle sue intitolate *Obbiezioni*, in ultima analisi è anzi risultata una serie di suoi convincimenti, nascenti dalle stesse cose da lui ammesse e confessate, della realtà di quella forza repulsiva che si sviluppa fra le parti della materia attenuata, ch'egli si è prefisso di voler combattere, contro le precedenti sue riconoscenze.

Nell'atto di protestare in più luoghi dello scartafaccio un mentito desiderio di *una discussione puramente scientifica* (*Seconda Difesa*, § IV. III.), il Matematico, per quell'abitudine di contraddirsi ch'è tutta sua propria e costantissima (*Appendice al Bim. V.* 1841, pag. 16), ha seminato il suo scartafaccio di cose straniere alla scienza; vale a dire: malignità, tratti di disprezzo, derisioni, sfide, minacce di attaccare altri miei scritti, precetti magistrali, ec.; e con sempre nuove contraddizioni a sè stesso, secondo i diversi oggetti. Ho detto nella *Seconda Difesa*, § I. n.° 7. pag. 5, che potrei sorpassare tutto questo senza rispondervi; ma che per esservi delle pretese circostanze di fatto, alle quali debbo contraddire, ossia delle ulteriori falsità, sarò obbligato a rispondervi con un particolare articolo. Ed eccomi ad eseguire anche questo; fuorchè premetto un'aggiunta alla *Terza Difesa*.

2.° In quanto a contraddizioni con sè stesso ed a falsità, fu un saggio ben solenne, superiore a tanti altri, quello d'imputarmi in tanti e variati modi ch'io voglia parlar solo, e che nulla abbia risposto alle sue *Considerazioni* (*Terza Difesa*, n.° 2.), promettendo di mostrarlo nella sua seconda parte, e poi di contraddirsi nelle tante forme notate ai numeri 3. 4. 5. 6. 7. 9. di essa *Terza Difesa;* dove è risultato esser egli invece che nulla ha saputo replicare sulle mie risposte. Ed inoltre l'ho convinto della falsità di quella imputazione, anche indipendentemente dalle sue contraddizioni, non solo in quei numeri, ma anche negli altri 16. 17. 19.; e principalmente col richiamo fattogli colla *Prima Difesa*;

e da lui sfuggito, di rispondere sui fatti dimostranti la forza di espansione da lui negata. Dopo il quale richiamo io non aveva alcun obbligo ulteriore di rispondere alle vanità delle sue *Considerazioni*, e delle posteriori sue *Obbiezioni*; imperocchè, negando egli la forza di espansione, e sfuggendo l'incontro dei fatti che la dimostrano, la questione era finita. Cosicchè è stato un di più per maggiore suo convincimento (*Terza Difesa*, n.° 2. 3.), se ho mostrato colla *Prima Difesa* e coll'*Appendice al Bim. V.* 1841 anche le vanità delle sue *Considerazioni*, e se ho mostrato colla *Terza Difesa* le vanità delle sue *Obbiezioni*, e gli argomenti della verità della forza negata, nascenti dalle stesse cose da lui ammesse e confessate (*Conclusione della Terza Difesa*).

Ora aggiungo, che anche al n.° 11. dello scartafaccio il Matematico è incorso nella stessa contraddizione di riferire una parte della mia *Prima Difesa* in risposta ad una delle vanità delle sue *Considerazioni*, dopo avermi imputato che a nulla ho risposto. Egli voleva nelle *Considerazioni* che si trovasse il modo di accordare *l'attrazione molecolare colla simultanea esistenza della forza di ripulsione;* e ciò dietro l'alterazione già prima divisata, e poi formalmente eseguita nello scartafaccio, de' miei principii colle due falsità di farmi supporre la forza di repulsione in qualunque stato della materia, e di farmi negare l'attrazione. Egli stesso riporta alcune parti della *Difesa*, che distruggono la prima falsità; e fra le altre riferisce quale mia risposta. *Nella Difesa del F. si legge: Si domanda come possa darsi forza repulsiva dove vi è attrazione molecolare. Si risponde, che la forza ripulsiva si sviluppa nella condizione della tenuità della materia; e che quando quello sviluppo è un fatto, non si può contendere se possa darsi.* Lascia da canto il resto della risposta, come al solito (*Difesa*, pag. 253, n.° 6.); e, come al solito, dopo riferita la risposta, nulla sa dal suo canto replicare: se non che ripete la falsità: *egli nega l'attrazione molecolare;* falsità alla quale ho amplamente risposto nella *Seconda Difesa*, § IV. II. n.° 2., alle pag. 27. 28. 29.

3.° Il Matematico comincia il suo scartafaccio con un lungo vaniloquio contro il mio principio, sostenuto a voce ed in iscritto il giorno 21 Febbrajo 1842 davanti l'I. R. Istituto (*Prima Difesa*, pag. 240), che alle cose stampate si deve rispondere colle stampe, e che il giudizio ne appartiene al pubblico; principio di universale ragione, ammesso da tutti i Corpi scientifici, e in ispecie anche dai Congressi degli Scienziati Italiani. Egli chiama quel principio *un linguaggio tolto dal Foro*, e finge di non intenderlo. Io non mi occuperò delle sue lunghe sofisticherie nel proposito, contro la evidenza.

Circa quanto è seguito in quel giorno egli scrive (pag. 1), che io trattenni *molto lungamente* l'Istituto della sua *lettera confidenziale del* 1836; e poi ripete (pag. 2): *il F. si dilungò a provare che io pure aveva ammessa altra volta la forza di espansione.* Egli allude al P. S. della sua lettera, che ho analizzato nell'*Appendice al Bim. V.* 1841, pag. 3-5, col quale egli riconobbe chiarissimamente la forza di espansione, e addusse uno sperimento proprio in con-

ferma di quella verità. Ma è falso che nel giorno 21 Febbrajo 1841 io abbia *molto lungamente* occupato l'Istituto di quel P. S., ed è pur falso ch'io mi sia *dilungato.* Egli scrive in modo, come se in quel giorno non avessi fatto altro che parlare a lungo di quella sua lettera. Fu invece l'ultima parte del mio discorso, e brevissima, dopo avere risposto alle obbiezioni dei due Matematici, fra loro discordi; al che, come ho detto nella *Prima Difesa*, pag. 239, non ebbi *da far altro, che richiamare anche alcuni brani soltanto dei punti relativi delle mie Memorie già pubblicate, ove quelle obbiezioni erano state abbondantemente risolte.* Dopo avere ciò fatto, fu un oggetto secondario, finale e brevissimo quello di rilevare la contraddizione d'uno di loro col P. S. della lettera; e tanto breve di sua natura, che bastò leggere quel P. S. I Membri dell'I. R. Istituto se lo ricorderanno; e lo stesso Autore dello scartafaccio, che così francamente afferma come oggetto unico e lungo del mio discorso quello della sua lettera, non sa opporsi al suddetto passo della mia *Difesa*, il quale smentisce la sua asserzione.

Egli chiama replicatamente quella lettera *confidenziale.* Sarebbe questo naturalmente un epiteto di sincerità. Ma nel suo caso egli lo prende a rovescio. Siccome non vuole stare a quello che ha scritto, sotto il titolo di *confidenziale* intende per conseguenza una lettera *ingannatrice.* A pag. 2 ha detto: *Nelle mie Considerazioni, senza dar molta importanza alle espressioni di una lettera confidenziale.* In questo modo egli riduce ad inganno anche lo stesso sperimento che ha addotto, e che ho analizzato nell'*Appendice al Bim. V.* 1841.

Parlando ancora di quella sua lettera, disse a pag. 2: *Nella sua dichiarazione verbale* (*21 Febbrajo* 1842) (*non in quella scritta, ch'è molto differente*) *il F. si dilungò*, ec. Non si sa di quale dichiarazione scritta egli parli; e meno si spiega sulla pretesa differenza che afferma in astratto. Con tali equivoci vuole far credere ai lettori, che fra le cose da me dette a voce, e quelle scritte, vi sia contraddizione. Anche da tali equivoci insidiosi io debbo difendermi. Se parla della mia dichiarazione scritta, presentata in quel giorno all'I. R. Istituto, gli rispondo che in essa mi sono limitato alla incompetenza di giudicare sulle cose stampate, mentre a voce, oltre ripetere quella incompetenza, vi ho aggiunto per un di più una risoluzione delle obbiezioni dei due Matematici; e che in ciò sta la differenza. Se intende invece per mia dichiarazione scritta la mia *Prima Difesa*, gli rispondo che la sola differenza da quello che ho detto a voce nel detto giorno fu di essere più diffusa e più sviluppata.

4.° Nella *Difesa* (pag. 240, e pag. 2 delle copie stampate a parte) a proposito di avere io letto all'I. R. Istituto nel giorno 21 Febbrajo 1842 il suddetto P. S. di lettera del Matematico, ho detto: che *sentendosi opposta la sua lettera, che lo rendeva contraddittorio a sè stesso, si è riservato di soggiungere in altra Seduta.* A pag. 2 dello scartafaccio egli altera quel passo, accusandolo insieme di falsità. *È poi falso* (egli dice) *ch'io allora vedendomi reso* CONTRADDITTORIO A ME STESSO (*sono sue parole*), *mi sia* RISERVATO DI SOGGIUN-

GERE IN ALTRA SEDUTA (*Difesa*, pag. 2), *che anzi avevo chiesto di rispondervi immediatamente.*

È falso in primo luogo ch' io abbia scritto com' egli scrive. È falso in secondo luogo che non siasi riservato di soggiungere in altra Seduta per questo, perchè volesse rispondere subito. Che non abbia voluto o che non abbia potuto rispondere subito, ciò non fa differenza. È sempre vero che si è riservato di soggiungere in altra Seduta; e tanto ciò è vero, che ha anche eseguita la riserva, col far leggere nella Seduta 31 Marzo le relative *Considerazioni.*

Dunque il suddetto passo della *Difesa*, in luogo della imputata falsità, contiene queste tre verità: l'una, che il Matematico sentì opporsi la sua lettera; l'altra, che la sua lettera lo rendeva contraddittorio a sè stesso; la terza, che si è riservato di soggiungere in altra Seduta, come in fatto ha eseguito.

5.° Vi è invece della falsità in quello che il Matematico ha detto a pag. 1 dello scartafaccio, parlando del giorno 31 Marzo 1842, in cui tenendosi assente, fece leggere le sue *Considerazioni* dal Segretario suo amico. *Il Dott. Fusinieri* (egli dice) *chiese ed ottenne una copia di queste Considerazioni, dicendo di volervi rispondere in altra successiva Sessione.* Egli non era presente, e s'immagina quello ch'è contro il fatto. Invece ch'io chiedessi la copia, mi fu promessa dal Segretario, ed io ho accettato. È poi falso ch' io abbia detto di rispondere alle *Considerazioni* in altra successiva Sessione. Ciò non era possibile, perchè sarei stato in contraddizione colle mie dichiarazioni prodotte anche in iscritto nel giorno 21 Febbrajo, colle quali io aveva riconosciuto il solo pubblico giudice competente, e mi era riservato di pubblicare le mie risposte a qualunque opposizione (*Difesa*, pag. 240).

6.° Il grande argomento del Matematico è quello, che i Fisici non abbiano curati i miei principii; e poi contraddittorio a sè stesso, che li abbiano condannati. Si può dire anzi che questo estrinseco argomento sia il solo, giacchè per obbiettare i principii ebbe bisogno di adulterarli; e perchè la vanità delle sue *Obbiezioni* in ultima analisi si è risolta in una serie di convincimenti della realtà della forza di espansione, per le stesse cose da lui ammesse e confessate (*Conclusioni delle Difese Seconda e Terza*).

Quel suo unico argomento lo ripete in tanti variati modi nel suo scartafaccio, che rendono palese la sua maligna compiacenza. Egli dice che io medesimo negli *Annali* del 1833 mi sono lagnato della noncuranza dei Fisici, fino a quell'epoca, dei principii di meccanica molecolare tratti dalle osservazioni, che io aveva pubblicati nel *Giornale di Pavia* degli anni 1821 e 1823.

Ma vi aggiunge di suo prima la noncuranza dei Fisici anche all'epoca attuale, e poi un giudizio sfavorevole del pubblico, da lui inventato.

Vedremo qui sotto se sussista anche attualmente quel grado di noncuranza de' miei principii, ch' io notava nel 1833. Ma prima rileverò le alterazioni di fatto e le contraddizioni con sè stesso del Matematico.

A pag. 1 egli ripete come da me detto nel 1833, che *lo studio de' miei*

principii fu disprezzato; e vi aggiunge di suo come detto da me, il che è falso, *che furono ignorati, o gettati da parte.*

Poi aggiunge le seguenti sue arbitrarie e maligne asserzioni: *Sembra che anche dopo il 1833 i Fisici si sieno ostinati nel noncurare i principii di meccanica molecolare, e che il Dott. Bizio possa dirsi il primo ad adottarli .... Alcuni Fisici si opposero alle nuove teorie avanzate dal Dott. F., e tutti seguitarono ad adottare le antiche teorie .... A me sembra che questo giudizio del pubblico sia abbastanza espressivo.*

Poi parlando dei Fisici dell' I. R. Istituto, dice che *almeno in parte approvano le sue nuove teorie*. Poi de' miei principii dice che *furono da tanto tempo stampati, e così solennemente giudicati dal pubblico.* Con tante sue arbitrarie asserzioni, senza addurre di nessuna una prova, il Matematico è caduto nelle solite contraddizioni.

Il dire prima che i miei principii non furono curati, che ne fu disprezzato lo studio, che furono ignorati o gettati da parte; e il dire poscia, che il giudizio del pubblico è abbastanza espressivo, e che dal pubblico furono solennemente giudicati; è un' apertissima contraddizione, perchè quello ch' è ignorato, e di cui non è fatta veruna cura, anzi disprezzato lo studio, non può essere giudicato.

Il dire che furono ignorati o gettati da parte, e il dire poscia che da alcuni Fisici furono opposti, e da altri approvati, è un' altra contraddizione.

Il Matematico, che fa due schiere, una di quelli che si opposero, l'altra di quelli che approvarono, deve collocare sè medesimo in entrambe; il che sta molto bene colla sua perpetua contraddizione. Alla prima schiera egli appartiene colle sue *Considerazioni* presentate all' I. R. Istituto e col suo scartafaccio; alla seconda schiera appartiene colle sue lettere analizzate nell'*Appendice al Bim. V.* 1841 *degli Annali*, colle quali riconobbe, anche con uno sperimento proprio, la forza di espansione, ch' è la base de' miei principii.

Del resto, ad eccezione di lui, io non conosco che *alcuni Fisici si siano opposti* a' miei principii sperimentali, e nemmeno ai relativi miei ragionamenti teorici. Egli afferma a suo arbitrio opposizioni di alcuni Fisici, senza addurre alcuna prova; ed io la ritengo per una sua invenzione.

Egli parla indistintamente, come si è veduto, ora de' miei principii di meccanica molecolare, ora di nuove mie teorie, senza spiegarsi quali siano le differenze da quelli a queste. Su di che debbo ripetere, che i miei principii sono puramente sperimentali (*Annali delle Scienze del* 1833, pag. 27-28).

E se per teorie egli intendesse delle ipotesi, gli rispondo che i miei principii non sono ipotesi, ma fatti classificati e generalizzati; e gli rispondo, che nessuna ipotesi ho fabbricata, e che i miei ragionamenti teorici esposti, oltre i miei principii sperimentali, non furono già ipotesi, ma dimostrazioni di assurdità contenute nelle ipotesi ammesse di fluidi imponderabili e di atomi indivisibili; dimostrazioni alle quali nessuno finora ha risposto.

Qual' è poi la conseguenza che il Matematico trae da quel suo principale

argomento dell'immaginato disprezzo dei Fisici, e dalla contraddittoria e falsa asserzione del giudizio sfavorevole del pubblico circa i miei principii? Egli non ebbe coraggio di concludere espressamente su quelle basi da lui fabbricate, che dunque i miei principii siano falsi.

Invece col vantato disprezzo dei Fisisi ha inteso accreditare l'adulterazione che ha fatta de' miei principii; e viceversa colla deformazione dei principii ha inteso accreditare il vantato disprezzo. E giacchè siamo al decantato disprezzo ch'egli intende seguire, è ancora caduto in contraddizione con quello che aveva dichiarato in fine delle sue *Considerazioni*, chiamando il complesso dei fenomeni, da me ridotti a generali principii di fatto, una *bella parte di scienza, che dapprima abbozzata dal Carradori, fu tanto ampliata dal nostro Collega*. Nella stessa contraddizione presso a poco è caduto quando in fine dello scartafaccio (pag. 8), parlando in diminutivo, da quello che aveva detto nelle *Considerazioni*, ha espresso che i Fisici *non avranno fatta la dovuta attenzione agli osservabilissimi fenomeni da lui* (parlando di me) *dettagliatamente descritti.*

7.° Resta ora a vedere se in fatto sussista quel grado di noncuranza de' miei principii, che il Matematico volle far credere a' suoi lettori, e che da lui sarebbe tanto desiderato.

Io domando prima al Matematico, quale sia la sua erudizione, e quali siano le sue corrispondenze in materia di Fisica, per poter sapere cosa pensino i Fisici circa i miei principii di meccanica molecolare; se li ignorino, se li gettino da parte, se li approvino o li disapprovino. Egli limitato alle Matematiche, e Fisico di recente soltanto per presunzione, non ha certamente nè corrispondenze nè erudizione in fatto di Fisica, per essere su tale proposito bene informato.

Io posso opporgli invece, che da quanto è giunto a mia cognizione nei passati Congressi degli Scienziati, ai quali sono intervenuto, e per le spontanee manifestazioni che mi furono fatte, giacchè il mio costume ordinario è di non interpellare nessuno sulle cose mie, la verità de' miei principii ha penetrato più di quello ch'io poteva aspettarmi; nella circostanza di avere finora lasciate sparse le mie relative Memorie, invece che riunirle in un solo corpo. Del che la ragione fu, che io contento di osservare e pubblicare pel solo amore della verità, e non per aspirare a Cattedre o ad onori, non mi sono curato di formarne un'Opera che fosse da presentare ad Accademie o a Governi. E se mi risolverò a riunire quelle sparse Memorie in un solo volume, ciò sarà per facilitarne la cognizione, e per prevenire le questioni maliziose che potrebbero ancora essermi promosse da chi, imitando il Matematico, volesse ancora abusare di quella disunione di Memorie, per dissimulare i fatti e le loro necessarie conseguenze.

In quanto agli scritti pubblicati, che fecero più o meno parola o allusione a' miei principii, ecco quanto è giunto a mia cognizione.

Un sunto alquanto esteso di quei principii sperimentali fu dato nel 1824 dal sig. Prof. Gaspare Brugnatelli nel suo *Supplemento alla guida allo studio della Chimica generale.*

Benchè più in breve, parlò pure degli stessi principii il Conte Paoli nelle sue *Ricerche sul moto molecolare dei solidi*, pag. 71 e seg. Pesaro 1825.

Della forza di espansione da me scoperta nella materia attenuata, anche come cagione dei fenomeni capillari, ha parlato il Prof. Pianciani nel Tomo III. delle sue *Istituzioni fisico-chimiche*. Roma 1834.

Il sig. Ferdinando Rosellini, a proposito di spiegazioni che ho date col mezzo della forza di espansione della materia attenuata, a fenomeni di lamine sottili osservati dal Cav. Nobili, quantunque fosse in questione con me, in luogo di opporsi alla realtà di quella forza, dichiarò anzi di rispettarla (*Appendice al Bim. VI.* 1834 *degli Annali delle Scienze*).

Il Dott. Bizio ne' suoi *Dialoghi*, stampati nel 1835, fece replicatamente la sua professione di fede riguardo a' miei principii; e si è tanto inoltrato, che ho dovuto rivendicare quello che mi appartiene circa la teoria del fuoco, come conseguenza degli stessi principii (*Annali delle Scienze* 1842, Bim. I. e II.).

Nella *Biblioteca Italiana* 1836, pag. 465, dopo una previsione che co' miei principii di meccanica molecolare avrei spiegata la *Catalisi* di Berzelius, come ho poscia eseguito (*Annali* 1841, *Bim. II.*), vi fu una doglianza che i Fisici non curino abbastanza que' miei principii. Ci ho risposto negli *Annali* 1836, p. 529, perchè vi era inclusa la stravagantissima insinuazione ch' io ormai rivolgessi ad altra parte i miei studii.

Nella *Fisica* del Prof. Gerbi, stampata nel 1823, Tom. I. pag. 25-27, è parlato di una forza repulsiva nella materia, ch' egli cercò di combinare coll' attrazione. Non fece parola delle mie Memorie nel *Giornale di Pavia* dell' anno 1821, e non so se quel suo primo Volume sia stato anteriore o posteriore alla mia Memoria nello stesso Giornale del 1823. Nel modo con cui parlò della forza repulsiva mostrò di non conoscere quelle mie Memorie, che determinarono le condizioni del suo sviluppo e le leggi delle sue azioni. È certo per altro che dopo quel suo barlume non poteva non ammettere quello che ho determinato colle osservazioni, dopo che ne avrò avuta cognizione.

Tra i Fisici francesi, che hanno riportate le mie sperienze sul trasporto della materia ponderabile nelle scintille elettriche e nei fulmini, due di essi (Bequerel, *Traité expérimental de l'electricité et du magnetisme*, Tom. III. p. 157. 158; e Lamé, *Cours de Physique*, pag. 579-580, §§ 714 e 715) hanno parlato espressamente della forza di espansione spontanea o repulsiva fra le parti, che ha quella materia attenuata; siccome io aveva mostrato col mezzo dei soliti fenomeni, che da quella forza è grandemente animata la materia in quei modi trasportata (*Annali* 1833, pag. 150, n.° 2.; e pag. 153, n.° 3).

Si può vedere inoltre come il sig. Arago nell'*Annuaire pour l'an* 1836, *présenté au Roi par le Bureau des longitudes*, pag. 288, nel riferire i trasporti da me osservati di materia ponderabile nelle scintille elettriche delle nostre macchine e nei fulmini, abbia fatto molto caso della nuova maniera con cui io riguardo i fenomeni elettrici; e come tanto in quello, quanto nel susseguente

Annuaire pour l'an 1838, parlando a lungo dei fulmini, ed accennando di nuovo le mie osservazioni di quel trasporto, si astenga dalla ipotesi dei fluidi imponderabili, dei quali neppure fa parola.

Questi fatti sono più che bastanti a togliere al Matematico la sua maligna compiacenza, ed a smentire le sue asserzioni, giacchè risulta invece

Falso che i Fisici in generale non curino, disprezzino, ignorino, o gettino da parte i miei principii.

Falso che il pubblico abbia sfavorevolmente giudicato di quei principii.

Ritengo falso ed inventato che alcuni Fisici gli abbiano opposti, almeno pubblicamente; giacchè come sono giunte a mia cognizione, almeno in gran parte, le Opere che ne parlarono in favore, così mi sarebbero note anche le contrarie, alle quali avrei risposto.

8.° A proposito della insistenza del Matematico colle *Considerazioni* nella sua opposizione verbale del giorno 17 Gennajo alla forza di espansione, rinnovando l'antico errore, già da tutti abbandonato, dell'attrazione di superficie, senza incontrare i fatti delle mie Memorie, che dimostrano vera quella, e falsa questa; fatti che ho richiamato in succinto colle mie risoluzioni verbali del giorno 21 Febbrajo, in contraddizione ad una sua lettera, colla quale aveva riconosciuta quella forza, adducendo anzi in conferma uno sperimento proprio; a proposito, dico, di tale sua insistenza, mentre un altro Matematico opponente, ma da lui discorde, dopo quelle mie risoluzioni verbali si era acquetato, ho detto nella *Difesa*, pag. 247, essere egli *fonte inesauribile di critiche, e solito ad attaccare i suoi Colleghi.* Risentito egli di tale verità, in ricambio presentò nel suo scartafaccio, pag. 2, una lista di nomi, i quali dice aver io impiegata la mia vita a criticare.

Io distinguo in primo luogo il *criticare*, che ho preso nel vero senso del termine per *cavillare*, segnatamente nel caso di prendere di mira le persone, e di volersi distinguere coll'altrui detrazione, dal prendere in esame le cose con logica analisi, e concludere per via di ragionamenti, e pel solo interesse della scienza, esservi degli errori.

In quale dei due casi sia il Matematico, credo di averlo ben dimostrato coll'analisi delle sue *Considerazioni* e del suo scartafaccio. Ora spetterebbe a lui dimostrare ch'io sia nel medesimo suo caso colle cose che ho pubblicate, per poter concludere che io abbia criticato i nomi della sua lista.

Quelli che conoscono i miei lavori sanno in primo luogo quante Memorie io abbia pubblicato di cose mie sperimentali, che non meritano certamente il nome di *critiche*, come sono fra le altre appunto quelle di meccanica molecolare. In secondo luogo sanno che buona parte delle mie Memorie furono in difesa di cose mie, che vennero impugnate; com'è appunto anche il caso attuale di difendere contro il Matematico i miei principii di meccanica molecolare; e neppur queste sono *critiche*.

Sanno inoltre, che in alcune Memorie ho combattuta con nuovi argomenti, non addotti da altri, la cieca teoria del contatto circa lo sviluppo di elettricità;

nel che lo stesso Matematico mi applaude col suo scartafaccio (pag. 2. 8). Sicchè neppure con tali Memorie ho criticato.

Sanno infine, che in tanti miei articoli, pubblicati negli *Annali* sotto il titolo di *Notizie straniere*, se da un canto nella mia indipendenza ho espresso pensieri contrarii a quelli di certi scrittori, in luogo di corteggiarli, adducendo sempre delle ragioni, alle quali non fu mai risposto; d'altro canto ho riferito con lode tanti sperimenti e scoperte di altri, in luogo di farci opposizione. E neppure in tutto questo vi furono quelle cavillazioni, delle quali ho inteso parlare quando ho parlato delle critiche del Matematico.

Del resto niuna meraviglia che in tanti miei scritti io mi sia trovato nei suddetti modi in opposizione con altri, massime per essere stato obbligato a difendere le cose mie. Quindi il Matematico poteva facilmente formare una lista di nomi, coi quali mi sono trovato in collisione. È ben da meravigliarsi al contrario ch'egli, avvisatosi di recente di diventar Fisico (*Seconda Difesa*, § I. pag. 4), senz'avere ancora niente pubblicato di cose sue positive, appena entrato nell'I. R. Istituto siasi scagliato contro tre Colleghi con *critiche*, nel vero senso del termine; del che diede un saggio ben solenne verso di me colle *Considerazioni* e col suo scartafaccio, occultando i fatti, sottraendosi dal risponderyi, e adulterando quei principii ai quali ha preteso farsi opponente; siccome di tutto questo l'ho convinto nelle tre precedenti mie *Difese*.

Quanto abbia egli mal composta la sua lista per vendicarsi della mia giusta riflessione circa il suo prurito di criticare, bastano a mostrarlo i seguenti cenni.

Egli pone fra i nomi criticati *Bellani*, contro il quale non ho fatto altro che difendere le cose mie da lui attaccate. Vi pone il Prof. *Dal Negro*, contro il quale non ho scritto nè Memorie, nè articoli, del quale anzi ho riportato con lode le esperienze, come ho sostenuto le sue deduzioni; e col quale fui sempre d'accordo nei fatti e nei principii. Vi pone il Prof. *Giacomini*, che non ho mai nominato ne' miei scritti. Lo sfido adunque a citare i luoghi ove pretende che io abbia criticato quei due Professori.

Egli pone in lista *Ampére*, *Pouillet* e *Lamé*, che ho nominati insieme con altri nel mio *Esame della teoria matematica di elettro-magnetismo*, di cui ho parlato nella *Seconda Difesa*, § I. n.° 1.; esame che fu tutt'altro che una *critica*.

Vi aggiunge i nomi di altri autori forestieri, contro i quali non ho diretto nè Memorie, nè articoli, e che avrò nominato per incidenza o nel presentare le cose mie sperimentali, o nelle mie discussioni e ragionamenti teorici, o nell'applicazione de' miei principii di meccanica molecolare. Tali sono *Berzelius*, *Brewster*, *Doberreiner*, *De la Place*, *Fresnel*, *Poisson*, ec. Io lo invito ad accennare le cose mie, ove avrò nominato quegli autori, ma senza le solite sue alterazioni, ed a mostrare in che consistano le pretese mie critiche. Nel che farà una figura molto infelice. Nomina anche *Newton*; e non so a che si riferisca, se non è alle mie *Ricerche meccaniche e diottriche circa la causa della rifrazione della luce*; libro che lo stesso Matematico mi ha lodato con una sua lettera.

Fra i nomi che dice aver io criticato pone anche i Professori *Zamboni* e *Marianini*, contro i quali ho difeso la teoria elettro-chimica, ed ho combattuto quella del contatto. Con che è in aperta contraddizione con sè stesso; poichè alla stessa pag. 2 anzi mi rinfaccia di non essermi opposto anche ad una Memoria di un terzo Professore (*Annali* 1841, pag. 278), che non ammette esclusivamente la teoria elettro-chimica. Al che gli rispondo due cose. L'una, che quella Memoria non attaccò il principio a cui ho ridotta quella teoria, cioè allo sviluppo di calorico nativo, ossia forza di spontanea espansione, come causa di azioni chimiche, e insieme di elettricità (*Annali* 1833, pag. 22. 24. 281). L'altra, che io difenderò la teoria ridotta a quel principio quando sarò attaccato, e quando mi piacerà, senza dipendere da' suoi precetti.

In quanto al *Marianini*, che pone pure fra i nomi criticati, è ancora in contraddizione colle sue lettere, dove mi ha lodato replicatamente e con profusione di avere combattuto gli sforzi di quel Professore in favore della cieca teoria del contatto. Parlò anzi con entusiasmo della mia *vittoriosa confutazione del Marianini*. Nello scartafaccio poi a pag. 8 me ne diminuì grandemente il merito, ponendomi in coda di tutti gli altri, come autore soltanto *di alcuni argomenti in sostegno di quella teoria chimico-elettrica, validissimamente propugnata da moltissimi dotti stranieri*.

Ma già ormai si sa com'egli faccia a ritrattarsi, quando gli occorre, dalle sue lettere. Col titolo di *confidenziali* le riduce *ingannatrici* (n.° 3).

Ma tale rimedio non ha per togliere la sua patente contraddizione nel medesimo scartafaccio, dove mi accusa di avere criticati *Zamboni* e *Marianini*, e nello stesso tempo approva ch'io abbia difesa la teoria elettro-chimica (pag. 8); anzi mi rinfaccia di non averla difesa anche contro un terzo (pag. 2).

Infine egli mi fa diventare critico anche di non nominati, anche d'intiere masse d'ignote persone. Secondo lui, *ho criticato tutti i Fisici che ammettono i fluidi imponderabili, tutti i Chimici che ammettono l'esistenza degli atomi, tutti i Matematici che credono di poter applicare il calcolo alla Fisica, tutti i Fisici che ammettono le vibrazioni luminose, ec. ec.*

Cosicchè da qui innanzi non si potrà ragionare e nemmeno parlare di cosa alcuna, benchè non si nomini persona, senza diventare un *critico*; anzi nel vero senso del termine, senza diventare un *cavillatore*: perchè vi sono sempre alcuni che pensano in contrario. A questi assurdi giunge la voglia del Matematico di attribuire anche a me il suo vizio di criticare.

È finalmente un'apertissima falsità, ch'io condanni *tutti i Matematici che credono di poter applicare il calcolo alla Fisica*. La falsità è provata dall'*Appendice ai Bim. V. VI.* 1840 *degli Annali delle Scienze*, che fu diretta contro lo stesso Matematico, e ch'egli non ignora. Ecco il passo relativo a pag. XVIII. *Niuno più di me venera le scienze matematiche ed i veri Matematici, che condotti da principii filosofici, da amore della verità, e forniti di vere cognizioni fisiche, applicano le forze ammirabili dell'analisi alla dilatazione delle*

umane cognizioni. D'altro canto mi sembrano spregevoli, e ritengo dannosi alla scienza quei formulisti, i quali non possedono altro che il meccanismo del calcolo; e spogli di principii filosofici e d'altre cognizioni, non fanno scelta di giusti principii di applicazione, e cercano d'imporre con quel meccanismo.

Dunque il Matematico non solo alterò il senso naturale del termine *critica;* non solo si è inventato nomi, contro i quali non ho scritto; non solo chiamò *critiche* anche le *Difese* delle cose mie contro gli attacchi che furono loro fatti; non solo è caduto, come al solito, in contraddizione con sè stesso, chiamando *critiche* le mie cose da lui approvate; non solo fece diventare *critica* qualunque mia proposizione generale, perchè non conforme ai pensamenti di altri: ma ha finito colla falsità, ch'io abbia criticati ossia condannati tutti i Matematici che credono di poter applicare il calcolo alla Fisica.

9.° Debbo parlare anche delle minacce che mi fa il Matematico di attaccare altri miei lavori, dei quali presenta una nota (pag. 3).

Coi saggi che ha dato nelle sue *Considerazioni* e nel suo scartafaccio di mutilare i fatti, di sorpassarli nella massima parte, di alterare le mie proposizioni, di contraddire perpetuamente a sè stesso, posso ben presagire quello che sarebbe per fare colla sua falsa logica, e colle sue sinistre intenzioni di offuscare con tutti i mezzi possibili la verità, se ponesse ad esecuzione le sue minacce. Io rispondo adunque alla sua presunzione ed alla sua ben dimostrata malignità, che io sarò sempre pronto a discoprirlo ulteriormente, come ho fatto nel caso della forza espansiva e de' miei principii di meccanica molecolare.

Ma egli, tanto per accingersi ad eseguire le sue minacce (pag. 3), quanto per prendere in esame le mie ulteriori *Difese* de' miei principii (pag. 3. 8), esige la condizione, che io non usi *polemiche*, nè *personalità*, mentre il suo scartafaccio n'è pieno; che io mi attenga ad una *discussione puramente scientifica*, mentre egli ha fatto il contrario; e ch'io non usi *proteste*, *richiami* ec., conoscendo di darmene materia. Sopra queste sue esigenze ho detto abbastanza nella *Seconda Difesa*, § IV. III. pag. 36. Esse importano niente meno, che io tacessi sulle sue mutilazioni e soppressioni dei fatti, sulle sue adulterazioni delle mie proposizioni, sulle sue contraddizioni con sè stesso, e sulle sue falsità di fatto; giacchè sono le prove di tutto questo, ch'egli chiama *polemiche*, *personalità*, *proteste*, *richiami*, ec. Le stesse esigenze aveva spiegato colle sue *Considerazioni*. Gli ho risposto nell'*Appendice al Bim. V.* 1841, pag. 5-6; ho ripetuto nella *Seconda Difesa* nel luogo citato, e qui torno a ripetere, ch'*egli malamente presume d'impedirmi la libertà della difesa.*

Dichiara negli stessi luoghi dello scartafaccio, che senza quella condizione non esaminerà nè gli altri miei lavori, nè le ulteriori mie *Difese*. Al che gli rispondo, che quello è un pretesto preparato per non accingersi ad eseguire quanto ha millantato, prevedendo che io non avrei lasciato senza proteste e richiami i suoi assurdi e le sue infedeltà.

È notabile anche la sua asserita previsione del modo della mia *Difesa* ulteriore dopo il suo scartafaccio. *Invece di difendere* (egli dice a pag. 2) *i suoi principii*, *rispondendo alle mie obbiezioni*, *egli andrà attaccando o qualche teoria fisica*, *o qualche mio particolare detto o scritto*. Si è veduto nelle mie *Difese Seconda e Terza* se io abbia ommesso di difendere i miei principii, di rispondere alle sue obbiezioni, e se mi sia perduto invece, com'egli scrive. Cosicchè mi ha anche calunniato anticipatamente sulla qualità delle mie *Difese*; il che è l'ultimo grado della malignità.

10.° Verso il fine dello scartafaccio (pag. 8) il Matematico mi precetta *di rischiarare l'argomento o rispondendo alle precedenti obbiezioni*, *o modificando le mie azzardate ipotesi*; e mi promette in tal caso, qual Capo dei Fisici, anzi n'è *certo*, che questi *terranno in maggior conto i miei lavori*.

Ed io sono certo al contrario che i Fisici, in luogo di riconoscerlo per Capo, in luogo di seguire i suoi falsi dettami, troveranno nelle mie *Difese Seconda e Terza*, che ho rischiarato l'argomento col dissipare le tenebre nelle quali egli cercava d'involgerlo, col rivendicare i miei principii dalle adulterazioni da lui fatte, e col mostrare che le sue vanissime obbiezioni contengono invece una serie di argomenti di suo convincimento della verità che combatte; e troveranno in fine, che essendo i miei principii di fatto e sperimentali, io non ho ipotesi da modificare.

11.° Il Matematico chiude il suo scartafaccio colla imperiosa pretensione, ch'io inserisca negli *Annali* le sue future *Risposte* alle mie *Difese*, e che cominci *ristampandovi* le sue intitolate *Obbiezioni*. Al che rispondo:

Che non avendo egli ristampata la mia *Difesa* unita al suo scartafaccio, l'esigere da me quello ch'egli non ha fatto è una pretensione la più ridicola.

Che per rispondere alle cose stampate non v'è bisogno di ristamparle, perchè ognuno può procurarsele.

Che nelle *Difese Seconda e Terza* ho riportato dallo scartafaccio quello che occorreva a dimostrare i suoi pretesti per non rispondere sui fatti, le adulterazioni da lui fatte di alcuni de' miei principii, la soppressione degli altri che sono la massima parte, gli abusi da lui fatti delle commesse alterazioni e soppressioni, la vanità delle sue obbiezioni, e gli argomenti da quelle anzi nascenti del suo convincimento.

Che nelle presenti *Aggiunte* circa cose straniere alla scienza, di cui è pieno lo scartafaccio, ho riportato le pretese circostanze di fatto, alle quali mi era riserbato di contraddire (*Seconda Difesa*, § I. pag. 5); circostanze che dai fatti confronti risultarono false, senza poter fare a meno di notare nuove contraddizioni con sè stesso, in cui è caduto.

In quanto alla pretensione che io stampi negli *Annali* le future vantate sue *Risposte* alle mie *Difese*, gli rispondo: che se le stampi da sè, come faccio io delle *Difese*. E gli ripeto il doppio richiamo a rispondere, fattogli nella *Conclusione della Seconda Difesa*.

CONCLUSIONE

Non solo dunque in tutte le parti dello scartafaccio del sig. Giusto Bellavitis, che si possono riferire alla scienza, oltre i suoi sutterfugii per non rispondere secondo il richiamo fattogli colla *Prima Difesa*, si trovano alterazioni, mutilazioni e soppressioni dei fatti; ma lo stesso vizio di alterare le verità di fatto regna anche nelle parti dove l'Autore ha divagato in cose straniere alla scienza. La contraddizione poi con sè stesso è tanto frequente, che costituisce un'abitudine straordinaria e sorprendente. Io mi limito in queste mie *Aggiunte alle Difese Seconda e Terza* a queste semplici e provate Conclusioni.

Ho anche risposto alle minacce ed alle pretensioni del sig. Bellavitis.

Il fine poi dello stravagantissimo carattere del suo scartafaccio fu quello di imporre agl'inscienti, come ho dichiarato nel § I. della *Seconda Difesa*, e dimostrato con tutte le cose posteriormente esposte.



Padova, Tipografia di Angelo Sicca, Febbrajo 1843.

TAVOLA

DELLE MATERIE

CONTENUTE

IN QUESTO FASCICOLO

ANNALI
DELLE SCIENZE
DEL REGNO LOMBARDO-VENETO

OPERA PERIODICA DI ALCUNI COLLABORATORI

NOVEMBRE E DICEMBRE 1842.

BIZIO Dott. BARTOLOMMEO, Chimico in Venezia, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

CONTARINI Nob. Co: NICOLO', Naturalista in Venezia, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

DA-RIO Nob. NICOLO', Naturalista, e Direttore della Facoltà filosofica nella I. R. Università di Padova, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

DE LA CASA Dott. VITTORIO Professore di Matematica nella Imp. R. Universitá di Padova.

FUSINIERI Dott. AMBROGIO, Fisico in Vicenza, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

GENÈ Dott. GIUSEPPE, Segretario della R. Accademia, e Professore nella Regia Università di Torino.

GIULJ Dott. GIUSEPPE, Professore in Siena

MAINARDI Dott. GASPARE, Professore di Matematica nella I. R. Università di Pavia.

NAMIAS Dott. GIACINTO, Medico in Venezia.

NARDO Dott. DOMENICO, Medico e Naturalista in Venezia, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

SANTINI Dott. GIOVANNI, Professore di Astronomia nella I. R. Università di Padova, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto.

ZAMBONI Ab. GIUSEPPE, Professore di Fisica nell'I. R. Liceo di Verona, Membro effettivo dell'I. R. Istituto Veneto

ZANTEDESCHI FRANCESCO Ab. Professore nell'I. R. Liceo di Venezia, Membro dell'I. R. Istituto Veneto.



VICENZA

TIPOGRAFIA TREMESCHIN.

MDCCCXLII



BIMESTRE VI.

NOVEMBRE E DECEMBRE 1842.

Continuazione e fine alla Nota sopra il magnetismo terrestre del Dott. Gazzaniga.

(Vedi Bim. V. Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto 1842. pag. 207.)

La Bilancia usata in queste osservazioni è tutta di ottone eccettuato il sostegno a coltello dell'asse, e quello dove rotano i fili di sospensione de' bacinetti, ne' quali punti vi sono de' pezzi di acciajo.

Essa puó rendere sensibile una differenza, di un centimetro di grano metrico, e ciò quand'anche si aggravassero i bacinetti di un mezzo kilogrma, metá per parte, sostenuta da quattro viti si può mantenere con livello a bollo la verticale al piano su cui si appoggia. È chiusa da lastre di vetro e s'apre d'avanti ove trovasi il livello, ed un termometro. Una buona lente poi permette che si veda la positura dell'indice, il quale é rivolto in basso avanti ad un quadrante graduato.

Il luogo ove trovasi la Bilancia stessa è a pian terreno sodo, cioè senza locale sotteraneo, ed è appartato lungi dalle carreggiature, e non mai abitato, se non in alcune ore del giorno. Ne si usa fuoco, ove in esso si fanno altre operazioni da alterare l'ambiente e rimane quindi la camera sempre chiusa schermita dalle ventilazioni.

La magnete appesa con filo sottilissimo metallico ad un rampino che è sotto al bacinetto, puó oscillare orizzontalmente ed anche inclinarsi. Il filo stesso s'interna in un foro di una campana di vetro grosso, il cui orlo giace sul piano del Tavolo: E la magnete vi si trova internata, e quivi difesa, oltre a che la Bilancia, e questa campana, sono come già si disse collocate nella grande cassa a pareti di vetro.

Il modo di rilevare il peso ordinario si ha osservando nella Lente davanti al giudice. Se questo si trova fermo, si aggiunge un pesetto di un cinquantesimo di grano ad un bacinetto, e squilibrata l'asta così dopo guardato fermo ancora l'indice nel grado del quadrante che corrisponde a questo disiquilibrio, si fa l'aggiunta di un altro pesetto pari al primo nell'altro bacinetto opposto. Allora si aspetta finchè le oscillazioni dell'indice hanno cessato, e che questo si trovi propriamente nel mezzo dell'arco graduato.

Questo modo di verifica si pratica in ciascuna osservazione anche nei casi che entrando lentamente ed avvicinandosi si veda squilibrata la bilancia, ma allora si aggiungono i piccoli pesetti, che sono di laminette d'ottone, ad uno per uno per vedere le successive diminuzioni della deviazione dell'indice e quando questo trovasi nel mezzo si notano. Ciò fatto si pratica poi il metodo sopradetto della verifica per assicurare l'ultimo equilibrio avuto colle aggiunte fatte.

Il peso dicesi *fermo* se l'indice dopo la verifica e prima di essa si trovi fisso nel mezzo, e dicesi *oscillante* allorquando durante le dette operazioni, l'indice non mai si ferma, ma si trova con esse di poter vederlo percorrere il più piccolo archetto pari sì da l'una che dall'altra banda dal mezzo dell'arco graduato.

Allorquando le differenze sono grandi si pratica anche il metodo di Borda per assicurarle. Ciò è facilissimo perchè il rampino e la magnete colla campana ove trovasi può farsi passare al bacinetto dei pesi, e questi a quello ove trovasi la magnete nella prima osservazione ne primi anni quand'io mi tratteneva alla bilancia delle intere giornate onde assicurarmi delle varietà che accadevano, massime in occasioni meteoriche singolari, usava altresì il metodo delle sostituzioni, e ad intervalli scaricava e ricaricava la bilancia; ma da che fu assicurato il fatto delle diversitá de' pesi in relazione col Barometro volendo in alcuni giorni fare almeno tre osservazioni in un ora, non si può ciò ottenere se non aggiungendo sempre dall'una e dall'altra banda i pesetti, che richiede la bilancia per equilibrarsi.

Ogni giorno però la verifica della scarica e della ricarica della bilancia si suol fare, e ciò da me per esaminare se l'osservazione fatta dagli alunni fu esatta.

E però difficile di poter assicurare esatte più di due o tre pesate in un ora ne' casi delle variazioni, perchè le verifiche richiedono un tempo maggiore.

La magnete di ottimo acciajo di fusione, è un unione di sei verghe parallelepipede di un centimetro in quadro ciascuna, e di lunghezza otto centimetri. Questi parallelepipedi non sono a contatto, ma hanno una lamina, di una mezza linea di aria che le tien distanti l'una dall'altra, a che i fili metallici d'ottone si presentano. Il tutto di esse è un parallelepipedo dell'al-

tezza di un centimetro: formando distese in piano come una lamina sola le verghe stesse unite attigue nel lato della lunghezza. Il punto di sospensione è prossimamente nella direzione del centro di gravità a verghe orizzontali senza magnetismo. Dato il magnetismo tutta la magnete rimane orientata e solo un poco inclinata al *N* avendo applicato il filo di sospensione alla esterna superficie con un piccolo rampino. Questo si puó attaccare anche nella superficie opposta quando si vuol verificare il peso, per il rovesciamento della sua posizione, cioè colla superficie che prima era al basso, rivoltata in alto.

In tutto il 1841 non vi fu bisogno di rinnovare la magnetisazione, ma nel 1842 sembrando che si fosse alquanto allentata la magnete ne' movimenti, e che non producesse la medesima traslazione in un ago di prova si pulì, e si rimagnetizzó. E lo stesso pulimento fu dato a tutta la Bilancia.

E ciò fu fatto per grandi numero di prove prima e dopo, onde assicurare la diversità che poteva produrre una tal opera. Si è trovato che il peso medio preso ne' giorni di calma, prima e dopo portò una differenza di Grani 0,43 che si deve aggiungere alle indicazioni del 1842-43 per paragonarle alle precedenti del 1841. Questa correzione è già fatta nelle Tavole che qui si sono esposte. Nel 1843 la magnete è nello stato integro com'era dopo i primi giorni di Maggio 1842 quando si fece il pulimento. Un altra operazione simile fu fatta nel 1840, ed un'altra nel 1839 ma di questi anni non si espongono qui le osservazioni.

L'ora delle osservazioni nel 1841-42-43 non è più a mezzodì come prima ma bensì ad un ora pomeridiana, e ciò per accordarsi con quelle di Milano che si fanno cogli apparati del Sig. Gauss.

La temperatura notata è quella della Bilancia. E siccome si sà che da zero a + 30 gradi centesimali ogni grado di temperatura aumenta di un solo minuto secondo la durata di 300 oscillazioni di un ago magnetico che a 10 gradi di temperatura avesse tale forza di fare 300 oscilazioni in 784 m" così questa differenza rende pressochè trascurabile qualsiasi correzione, tanto più che le differenze di temperatura nella camera chiusa si sono trovate non mai maggiori di 16 gradi anche nei mesi li più lontani dello stesso anno.

Le osservazioni magnetiche a nostri giorni appartengono alla meteorologia. (Pouillet quarta Edizione §. 540 p. 458. Bruxelles anno 1841.) Le variazioni magnetiche accidentali e di luogo sono di una relazione evidente colle meteore; una sola nuvola un vento e molto più una meteora elettrica rendono sensibili delle differenze negli apparati. ¶

Queste variazioni sono proprie del Clima fisico come le Barometriche. Altre variazioni ancorchè costanti sono più estese, e giungono oltre alle anzidette fin dove accade qualche singolare fenomeno di Fisica terrestre. Ad esempio le Aurore Boreali cagionano perturbazioni che sono sentite simultanee a

Pietroburgo e Parigi, a Milano e Gottinga, e così dicasi de' Terremuoti, delle eruzioni Vulcaniche, e de' più strepitosi temporali. Tutti questi fenomeni si spiegano per le Teorie Elettro-magnetiche. E le varietà del peso della magnete vi prendon parte come risulta dalli giornali delle osservazioni sopra indicate che si fecero in questo Collegio.

Finalmente delle altre variazioni negli apparati del Sig. Gauss si assumono come cagionate da eventi cosmici e tellurici, ed il peso magnetico ne presta i proprj indizj.

In prima presento il quadro *A* delle medie riassunte di cadaun mese di questi due anni ultimi ne' quali le osservazioni furono regolari, e più attendibili. E dalli giornali ricavo le deduzioni che il maggior numero di fatti ha potuto presentare.

Queste deduzioni sono:

I.° In tutti i casi che si ristabilisce il sereno e la calma il peso diminuisce.

Nel sinotico delle osservazioni si trova che le poche eccezioni che si sono avute sono state produtte da straordinarj avvenimenti.

II.° Quando continua il bel tempo le variazioni nel peso magnetico sono tenui, e per lo più se il peso è prossimo al medio, scema. Vi sono molti mesi di tutto bel tempo ne, quali le variazioni sono piccolissime.

III.° Il peso s'aumenta quando il Barometro si abbassa e il Cielo si annuvoli. E viceversa il peso diminuisce quando ritorna i sereno e il Barometro si alzi »(*I*)

Le eccezioni a questa regola sono poche ma il peso è sempre più veritiero.

Dal quadro *A* si riscontra in fatto, che la media del peso di ciascun mese corrisponde colla media del Barometro prossimamente. E in generale alli pesi massimi sono compagni gli abbassamenti Barometrici, e viceversa alli minimi pesi, le indicazioni barometriche corrispondono quasi sempre per un inalzamento maggiore del medio.

IV.° In generale i tempi elettrici aumentano il peso della magnete » E perció bastano li soli lampi a vampa, e molto più i baleni a saetta, e li tuoni e i temporali »

Le massime de' pesi che si vedono nel riassunto del 1842. pei mesi di Giugno e Luglio si ebbero in causa de' forti temporali avuti.

V.° » Durante i tempi elettrici la Bilancia é oscillante e vi vuole accuratezza per determinare il peso »

Anche la macchina elettrica attiva nella camera benchè distante molti piedi dalla Bilancia cagiona lo stesso fatto.

Queste conclusioni sono propriamente identiche con quelle che si notarono per le osservazioni de' primi anni 1839-40.

A.

Riassunti de' pesi della Magnete e delle osservazioni meteorologiche

Anno 1841. Ora una pomeridiana	Peso in Kilogrami Massimo	Medio	Minimo	Indicazione Barometrica rispettiva al peso, che fu Massimo	Medio	Minimo	Termometro di Reaum Grado Medio	Acqua raccolta pollici	
Gennajo.	K.0,211820.	K.0,211805.	K.0,211785.	Pol. 28. 0.0.	P. 28. 0.5.	P. 28. 0.0. »	+3.0.	» 2.5,0.	Nebioso con neve.
Febbrajo.	» 0,211855.	» 0,211815.	» 0,211780.	» 28. 2.0.	» 27.11.5.	» 28. 0.0. »	4.2.		Nevicoso e piovoso.
Marzo.	» 0,211822.	» 0,211801.	» 0,211780.	» 28. 2.0.	» 28. 1.0.	» 28. 2.0. »	6.0.		Sereno variabile.
Aprile.	» 0,211812.	» 0,211795.	» 0,211772.	» 27.10.3.	» 27.10.8.	» 27.10.0. »	10.0.		Sereno con Temporali.
Maggio.	» 0,211814.	» 0,211783.	» 0,211767.	» 28. 0.5.	» 28. 0.5.	» 28. 1.3. »	15.0.		Ventoso e sereno.
Giugno.	» 0,211825.	» 0,211805.	» 0,211783.	» 28. 1.0.	» 27.11.5.	» 27.11.5. »	16.0.	» 9.9,0.	Piovoso temporalesco.
Luglio.	» 0,211814.	» 0,211786.	» 0,211750.	» 27.11.5.	» 27.11.0.	» 28. 1.0. »	17.5.	» 0.7,0.	Sereno con venti.
Agosto.	» 0,211802.	» 0,211750.	» 0,211710.	» 27.11.7.	» 28. 1.5.	» 28. 1.5. »	18.5.	» 0.5,0.	Come sopra.
Settembre, Ottobre, Novembre.	×	×	×						
Decembre.	» 0,211835.	» 0,211795.	» 0,211772.	» 27.11.0.	» 27.10.0.	» 28. 0.5. »	6.5.	» 4.6,0.	Piovoso e sereno.
				» 28. 0.2.	» 27.11.8.	» 28. 0.7.			

Medie dell'anno K.0,211820 » 0,211791. » 0,211776. Medie del Bar.° pol. 2711,7. » del Term.° 10,7. Totale dell'acq. pol. 18.

A.

Anno 1842. Ora una pomeridiana	Peso in Kilogrami Massimo	Medio	Minimo	Indicazioni Barometriche rispettive al peso, che fu Massimo	Medio	Minimo	Termometro di Reaum Grado Medio	Acqua raccolta pollici	
Gennajo.	K.0,211813.	K.0,211785.	K.0,211770.	Pol. 27. 7.0.	P. 27.11.9.	P. 28. 2.0.	» 3.3.	» 3.0, 0.	Nevicoso e piovoso.
Febbrajo.	» 0,211796.	» 0,211771.	» 0,211760.	» 28. 0.0.	» 28. 0.9.	» 28. 4.0.	» 6.0.	» 0. 5,0.	Asciutto e sereno.
Marzo.	» 0,211800.	» 0,211780.	» 0,211748.	» 27. 9.0.	» 27.11.0.	» 28. 3.0.	» 6.5.	1. 0,0.	id. con poca piog.
Aprile.	» 0,211785.	» 0,211768.	» 0,211755.	» 27. 7.0.	» 27.10.0.	» 28. 1.0.	» 9.5.	0. 9,0.	id.
Maggio.	» 0,211792.	» 0,211776.	» 0,211753.	» 28. 0.0.	» 27.11.0.	» 28. 0.0.	» 12.5.	6. 0,0.	Sempre coper. e piovoso
Giugno.	» 0,211930.	» 0,211889.	» 0,211760.	» 27.11.0.	» 28.11.5.	» 28. 0.0.	» 17.5.	» 6. 0,5.	id. con molti tempor.
Luglio.	» 0,211913.	» 0,211842.	» 0,211768.	» 28. 1.0.	» 28. 0.0.	» 27.11.0.	» 19.0.	» 7. 8,0.	id. con grandini.
Agosto.	» 0,211813.	» 0,211791.	» 0,211758.	» 28. 0.0.	» 28. 0.0.	» 28. 1.5.	» 19.5.	» 3.10,0.	Sereno e poche pioggie.
Settembre } Ottobre. }	×								
Novembre.	» 0,211808	» 0,211768.	» 0,211725.	» 28. 0.0.	» 28. 0.0.	» 28. 2 5.	» 6.0.	» 0.10, 0	Vario con nevi e piog.
Decembre.	» 0,211823.	» 0,211787.	» 0,211763.	» 28. 2 5.	» 28. 2.0.	» 28. 5.0.	» 5.0.		Sempre sereno.
Medie di tutto l'anno -	K.0,211847.	K.0,211715.	K.0,211758.	pol. 27.11.0.	p. 28. 0.0.	p. 28. 1.4.	g. 10.5.	Totale dell'acq. pol. 29.6.5.	

La differenza massima che si ebbe nel 1841 avvenne fra il 28 Giugno che fu dominato da' continui temporali, e il giorno 11 Agosto che fu serenissimo e seguito da cinque altri giorni sereni. Una tale differenza è di grani 1,15.

La differenza fra la massima e la minima del 1842 fu di grani 2,05 e si ebbe nel peso dei 23 Giugno per temporali con grandine, che fu massimo, e nel peso del 18 Novembre che fu minimo per tempo sereno e seguito da alcuni altri giorni sereni.

La maggoir differenza di peso che si ebbe in ambedue gli anni fu per il minimo nel suddetto 23 Giugno 1842, e per il minimo nel 11 Agosto 1841 serenissimo, eseguito da oltre otto giorni di bel tempo. Una tal differenza ascende a grani 2,20.

Sono ancora pochi i casi delle grandi nevate, e delle grandini avute in questi quattro anni perché si possa dedurre una regola.

Bisognerebbe aver un Barometro sensibilissimo come se fosse ad acqua per trovare delle relazioni più prossime, giacchè il peso magnetico si presta come sintomo assai pronto e delicato.

Si rileva poi da questi riassunti che la media del peso di tutto l'anno 1841 non differisce da quella del 1842 se non di alcuni centimetri di grano. Essa è di 211793 milionesimi di kilograma. Che questo peso varii lo proveranno le future osservazioni. Però ciò che é degno di fermar l'attenzione si è che noi potiamo a tutto rigore comprovare che la Bilancia è sensibile per assicurare una differenza di due di questi milionesimi di Kilogr. e che anche per una giornata la più tranquilla si può dimostrare che avviene per cause naturali una variazione di 10 20, e trenta. Ad onta poi di tutti i riguardi per l'isolamento dell'elettricità la magnete ne risente si tanto l'efficaccia che in un giorno nella camera tutta chiusa e in calma perfetta dell'ambiente, per un temporale dominante puó variare di oltre 100 di que' milionesimi di Kilograma. Fattto stupendo del quale io stesso, stetti si in forse, e si tanto mi adoperai per acquistarne la certezzà, e la vera credenza.

Ma le differenze del peso di questo corpo sí invariabile nella sua massa, che si sono già determinate maggiori di due grani, si fecero a nostri giorni ancor maggiori. In fatto nel Gennajo 1843 si ebbero dei pesi sí piccoli che si resero di grani 2,50 minori di quelli del 1842. Gli straordinarj avvenimenti meteorici che contristarono una vasta porzione di Europa, in questi ultimi mesi furono in qualche modo dal sintomo il più accreditato della meteorologìa, il Barometro, avvertiti; Il peso della magnete però si presentò con tale accordo ne' tempi, e con tanta diversitá nella corrispondenza col Barometro, che, io credo potrá essere a tutti di soddisfazione l'esaminare , come nel modo che meglio ho potuto tesserne la storia, gli indicati disastri abbiano avuto origine successione e termine. E come il peso magnetico valga ad istruirci de' più imponenti fenomeni della Fisica del Globo.

Sfortunatamente io non potei ricavare altre notizie se non quelle che presentò la Gazzetta di Milano, ma pure da questa si può sapere che i disastri ebbero origine all'ultima metà del prossimo passato Novembre al Mar nero, e che di lá si sono propagati e per la via de' continenti, e per l'altra quasi perpendicolare verso l'Egitto al principio di Decembre. Nel seguito in tutta la prima metà di Gennajo fino al 19 sono narrate le sciagure de' tempi perversi. Del giorno 20 e dopo non si hanno più sinistre nuove. Anzi si desume dalla Gazzetta medesima (30 Gennajo) che a Tolone eravi calma, e cosi ad Harre come narra la Gazzetta del primo di Febbrajo. E cosi era ne' nostri mari, e nel Bosforo anche prima, come è esposto nella Gazzetta 28

Gennajo ove si annuncia il felice arrivo dell'I. R. Fregata la Bellona.

Mirabile avvenimento per la scienza si è che il peso magnetico come risulta dal nostro giornale nel 20 Gennajo dopo tante variazioni e grandi, si ristabili con un aumento che lo ridusse alla media, e vi si mantenne. Veggasi l'estratto del Giornale per il mese di Gennajo 1843 qui unito *B*

Per dare un saggio sull'importanza delle nostre osservazioni in quanto che sono in relazione cogli indicati fenomeni, incomincio da alcuni periodi di Novembre e Decembre citando le Gazzette da ove io ebbi le notizie e separando in tre fatti la storia di essi fenomeni.

I.° La meteora ebbe origine nel Mar nero. Ivi durante il Novembre e la prima metá di Decembre le procelle veementi impetuose fecero perdere 31 Bastimenti e nè dannegiò 75. (Gazzetta Milano 8. Febbrajo 1843)

Noi intanto abbiamo avuto pesi molto varj e in alcuni giorni leggierissimi. Per esempio:

Nel 15	il peso	era	K	0.	211765 per	Sereno
16	-	-	„		805.	pioggia e vento
17	-	-	„		775.	Ser. Nuv. vento
18	-	-	„		722.	Sereno
21	-	-	„		758.	Neve
22	-	-	„		742.	Sereno
26	-	-	„		765.	Vento pioggia
27	-	-	„		760.	Ser. Vento e Piog.
29	-	-	„		818.	Pioggia
30	-	-	„		791.	Nebbia e Pioggia

Nel giorno 26. il Barometro era basso a p. 27. 7. 0. E nel giorno 18 quando il peso fu si piccolo il Barometro era a p. 28. 2. 5. (Concl. III. sudescritta) Fallace sarebbe stato il pronostico indicato dal Barometro nel 29. e 30 perchè era alla media e anche più alto, mentre il peso maggiore indicò la pioggia. Come pure fallace si sarebbe stato il pronostico del 26 al 27 quando il Barometro si era alzato di più di 5 linee e invece il cattivo tempo continuó come il peso indicava. Analoghi fatti si ebbero anche a Milano.

Duravano le Burasche nel Mar nero e i nostri tempi parevano tali da non risentirne l'influenza nel Decembre. In fatto si vedono qui l'indicazioni de' pesi e del Barometro in accordo.

... 28. 4.3. Sereno coperto

B. Giornale del peso di una magnete continuamente in bilico

1843. Gennajo Giorno	ora una pomerid.	Peso della Magnete		Barometro e Termometro pol. lin. gra.	Aspetto dell' Atmosfera	Barometro di Milano pollici
1.		K. 0,211783.	oscillante	27.10.0.4.5.	Vento forte e sereno	27. 4.9.
2.		0,211773.	fermo	27.10.0.4.5.	Serenissimo	5.6.
3.		0,211768.	oscillante	28. 0.0.3.5.	Id. e vento turbinoso	.10.0.
4.		0,211743.	fermo	28. 1 0.4 0.	Serenissimo	28. .2.
5.		0,211768.	id.	28. 3.0.3.5.	Sereno nuvolo	27.11.2.
6.		0,211753.	id.	28. 0.0.3.0.	Nebbie e sereno	7.5.
7.		0,211713.	id.	28. 2.7.3.5.	Sereno	10. 0.
8.	*	0,211670.	oscillante	28. 0 5.3.0.	Sereno nuvolo	7. 3.
9.		0,211755.	id.	27. 8.0.3.0	Sereno nuvolo	3. 3.
10.		0,211728.	id.	27. 9.0.3.0.	Sereno nuvolo	6. 3.
11.		0,211715.	id.	27. 9.0.3.5.	Sereno	6. 2.
12.		0,211735.	id.	27. 6.5.3.2.	Coperto e pioggia minuta	26.11.0.
13.		0,211753.	id.	27. 8 5.4.0.	Vento e sereno	27. 3.4.
14.		0,211772.	fermo	27. 9.0 4.0.	Sereno vento e coperto	5.5.
15.		0,211775.	id.	27. 7.0.3.0.	Coperto	10.8.
16.		0,211788.	oscillante	27. 4.0. 4.0.	Pioggia vento forte	1.0.
17.	*	0,211708.	fermo	27.11.0.3.5.	Sereno vento turbinoso	8.7.
18.		0,211723.	oscillante	28. 3.0.4 2.	Sereno vento nuvolo	28. 0.1.
19.		0,211745.	id.	28. 4.2.4.2.	Sereno nebbie umide	28. 0.1.
20.		0,211798.	fermo	28. 4.0 5.0.	Nuvolo sereno	27.11.9.
21.		0,211799.	id.	28. 3 5.4.5.	Sereno	11.1.
22.		0,211799.	id.	28. 3.0.4.0.	Sereno nebbie	11.1.
23.		0,211787.	id.	28. 3.2.5.0.	Sereno nebbie alte	11.4.
24.		0,211787.	id.	28 3.2.4.5.	Coperto pioggia minuta	11.2.
25.		0,211787.	id.	28. 2.7.4.7.	Sereno	10.5.
26.	*	0,211800.	oscillante	28. 3.0.3.7.	Vento e sereno	11.2.
27.		0,211748.	id.	28. 2.5.4.0.	Coperto	10.2.
28.		0,211758.	id.	28. 2.0.4.0.	Sereno nuvolo	9.2.
29.		0,211762.	id.	28. 0.0.3.5.	Sereno	7.0.
30.		0,211798.	id.	27.11.0.4.0.	Sereno nuvolo	6.0.
31.		0,211792.	fermo	28. 0.0.4.0.	Sereno	

Riassunto de' Pesi

di Gennajo. Media K. 0,211760. Minima K. 0,211670. Massima K. 0,211799.

Febbrajo. id. K. 0,211793. id. K. 0,211731. id. K. 0,211833.

[illegible] ove si annunzia il felice arrivo dell'I. R. Fregata la Bellona

7 Decembre	peso	K. 0,	211823	Bar.	28.	4.3.	Sereno coperto
8	-	-	,,	828	-	-	4.7.	Pioggia
9	-	-	,,	768	-	-	5.0.	Sereno
13	-	-	,,	780	-	-	4.5.	detto
17	-	-	,,	820	-	-	2.7.	Ser. Vento
18	-	-	,,	743	-	-	4.0.	detto
26	-	-	,,	785	-	-	3.0	Pioggia
31	-	-	,,	784	-	-	1.5.	Sereno Nuv.

II.° La meteora attraversò il Mediterraneo verso Sud e ad Alessandria cagionò orribili tempi (Gazzetta 21 Gennajo.)

Non era però nel 24 Decembre propagata nel Bosforo perché il Brigantino l'Alchimista veniva da Costantinapoli e perì sui passi del porto di Alessandria (Gazzetta 11 di Gennajo). Ma anche nella Siria dominava tempo funesto perchè (Gazzetta 27 Gennajo) si narrava che in data del 11 Gennajo e per 15 giorni prima gli impetuosi Uragani facevano gran danno ad alcune Navi e ne ritardavano altre ne' viaggi.

Dunque l'influsso era già diffuso alle bocche del Nilo prima del fine di Decembre e in principio del nuovo anno altamente gettava a trambusti.

Io pensava che si avrebbe potuto tener dietro a sì fatale staordinaria Bufféra seguendola ne' suoi periodi colla carta d'Europa sott'occhio; ma altri a cui sian note le vicende meteorologiche di Damasco di Tunisi, e pei giorni seguenti di Sicilia, e dal continente attraverso all'impero d'Austria da Odessa a Vienna e di Varsavia potrebbe meglio completarne la storia.

Di questo secondo periodo della meteora a me sembra che si siano da noi qui sentiti gli effetti da un fatto singolarissimo presentatosi ne' giorni dal 18 Decembre in avanti ne pesi della magnete.

In 24 ore dal 17 al 18 si ebbe una diminuzione di gradi 0,75 e ne' seguenti giorni il peso cresceva e calava per grandi differenze come si osserva in questa nota - Gior. 17 peso - K 0,211828.

18	-	,,	743.
19	-	,,	795.
20	-	,,	744.
21	-	,,	785.
22	-	,,	762.
23	-	,,	772.
24	-	,,	795.
25	-	,,	798.

Dopo il 25. il peso vicino è superiore alla media non variò se non per le influenze dell'atmosfera e però di poco per nubi e nebbie, mentre prima

il tempo fu sempre sereno e la causa di quelle variazioni non si può attribuire se non al magnetico del Globo.

Dunque appunto quando il seno del Mediteraneo o fino al mar Jonio era in grandi tempeste lo che fu dopo il 25 Decembre circa, i nostri indizj nulla ne indicavano di singolare, mentre prima di tale periodo cioé dal 17 al 25 tali indizj furono stupendi. Per trovare una ragione di ciò convien considerare il terzo periodo della grandiosa meteora.

III.° Per brevità suppongo che si abbian sott'occhio le Gazzette 17 21 23 26 Gennajo, e ancora la carta d' Europa.

Da queste si rileva che dal giorno 8 Gennajo al giorno 16 le tempeste continuavano a Livorno, e a Genova nel 12 13 erano sommamente funeste.

Si rileva che a Marsiglia e a Tolone gli Uragani e i diluvj danneggiavano con grande spavento e che nel 12 e 13 suddetto si avevano giá innondazioni, e che mancavano le notizie di Algeri. Dunque la meteora probabilmente investiva tutto o quasi tutto il nostro Mediteraneo.

Ciò che piú deve fermar la mente si è che mentre il mare era in si fiera burasca ne' continenti fremevano i turbini e scoscendevano dalli monti le valanghe. Ne' quattro cantoni dal 10 al giorno 16 Gennajo (Gazzetta 31 Gen.) nel Vallese e nella frontiera colla Savoja furono queste si tante, e tutte vastissime e in tutti i punti della Svizzera principalmente all'oriente, che pone l'animo di chi legge le gazzette nella maggior tristezza. Tutti questi fatti sono posteriori al giorno 8 ed anteriori al giorno 19 ma se fissa l'attenzione alle descrizioni chene sono date, si trova che dal 10 al 12 furono tal che ebbero le forze che li produssero la maggior gagliardìa.

Da quivi senza dubbio e non da altrove si propagò la tempesta che attraversó il continente Francese recandosi a Parigi, e più verso il Nord fino a Bruxelles. E questo é accaduto dopo il giorno 10 e prima del 13 il perchè nel 13 la meteora già imperversava in Scozia e in tutta la gran Brotagna così a Dublino chea Londra e in tutti i luoghi citati dalla Gazzetta 23 29.

Giorno fu il 13 di massimo scenvoglimento non soltanto quivi che ne' aesi più orientali che provarono i danni dal 10 al 12. Ed è indubitabile che a Bordeaux e lungo le coste oceaniche occidentali della Francia e della gran Bretagna il mal tempo giunse dopo, e che quindi non giá l'Oceano deve averlo cagionato ma la Terra ferma.

Rapidissima certo fu la devastazione e in un tempo durevole in vastissima porzione della superficie della terra poiché nel 13 come dissi occupava da Genova a Dublino a Bordeaux e nel mediterraneo tutto o quasi tutto fino alle coste d'Africa. E dai primi turbini le innondazioni poi successero dal 14 al 17.

Sembra adunque che delle due diramazioni dal mar nero, la meteora

abbia seguita la via continentale nel propagarsi alle coste oceaniche anziché l'altra verso Sud che la propagò poscia al mediterraneo, da chè dessa non deve aver oltrepassato lo stretto di Gibilterra.

Il tempo di tale viaggio é interrotto però dall'ultimo giorno di Decembre al giorno 8 di Gennajo perché mancano le notizie dell'intervallo dalle foci del Danubio alle nostre Alpi.

Ma le devastazioni deggiono aver oltrepassato il continente dall'Est, all'Ovest senza che si possa credere che i mari vi abbian avuta immediata influenza. Ció che é verosimile si é che gli eventi cedevano nelle parti anteriori dall'Est all'Ovest col farsi in più vasti spazj nelle posteriori, e che nel 13. essi ebbero un massimo di possanza sul continente.

Ritornando alle relazioni del nostro peso magnetico colli disastri accaduti, si può ora esser persuasi che questo indizio vale più di qualsiasi altro, ancora che non si avesse. Ponendosi sott'occhio le primarie variazioni di esso, si trova che noi abbiam sentite le burasche del Mar nero singolarmente nel Novembre al 18 quando il peso era K. 0,211724, cioè minore di Gradi 0,72 del medio.

Abbiam sentite le burasche colle variazioni alternate de' pesi del giorno 2 Decembre e del 18, 19 fino al 24.

Abbiam avuto indizio evidentissimo delle buffere che incominciarono nel giorno 8 Gennajo essendo il peso il minimo che si ebbe da che si osserva, cioè di k. 0,211670.

E nel 12 dal peso piccolo di k. 0,211735. combinando con un abbassamento Barometrico di quasi un pollice come si ebbe anche a Milano fummo avvertiti che la fatale meteora ne era prossima. Finalmente nel 17 e nelli susseguenti fino al 20 l'indizio valse, e rassicuró che ogni pericolo era prima allontanato e poi totalmente cessato. Da giorno in giorno io era in gran tema alla presenza della magnete, e ne avvertiva i miei scolari, senza poter persuaderli se non sull'appoggio della credenza gratuita delle antecedenti osservazioni.

In seguito di quanto si é detto si trova la ragione del perché dal 25 Decembre alli primi 5 o 6 giorni di Gennajo i nostri indizj del peso non fossero se non quelli che potevan produrre le meteore presenti del nostro clima come si è asserito nella descrizione del II. periodo. La forza, in questo intervallo di tempo, quella forza che é pur d'uopo supporre causa di sì strani squilibri della materia esteriore del Globo, trovava lo sfogo libero degli effetti nel mare e nell'atmosfera, e quindi non era induttiva sulle masse solide in modo da farsi sentire dalle magneti. Quindi è che prima che si abbiano tali effetti dessa si palesò, e ciò nel giorno 8 Gennajo, e negli altri consecutivi.

Espongo qui quanto é scritto nel mio giornale per riassunto riguardo agli eventi meteorologici del Gennajo di cui fu esposto la tavola delle osservazioni negli ultimi giorni del detto mese.

L'acqua raccolta in tutto il mese fu quella caduta nel 12. di pollici 1. linee 1. e il tempo in tutto il resto fu asciutto con venti forti e torbinosi.

Questo mese come l'ultima metá del passato non presenta il solito accordo col Barometro perchè forti buffere hanno dominato. Però la minima Barometrica nel 12 accompagnò la detta pioggia con aumento di peso magnetico; ma questo era inferiore al medio. Alle ore 4. antimeridiane mentre era serenissimo nel primo giorno dell'anno incominció a farsi udire gran strepito continuato dal *S-O* e *S* in modo spaventevole. Poi si propagò anche a noi la buffera che lo cagionava, e continuata e fragosa, terminò poscia lo stesso giorno nel sereno e nella calma. Il vento fortissimo riprese nel giorno 3. Il peso era lieve e fu minimo nel giorno 8. Nel seguito si abbassò il Barometro fino al giorno 12. e il peso è cresciuto più di mezzo grano, ma era ancora minore del medio, e in questo giorno 12 si ebbe gran pioggia, l'unica di tutto il mese.

Il Barometro fu in seguito basso fino al 16. che presentò la minima, e il peso coll'accordo solito si aumentó fino al medio e lo oltrepassò quando avvenne l'altra pioggietta. Un impetuoso vento nella notte del 16 fece innalzare il Barometro di sette linee ed abbassare il peso di quasi un grano metrico. Mirabile relazione in conferma di tutte le altre simili già avute. Il nuovo vento della mattina del 18. varió il peso scemandolo ancora di quasi un grano, ed aumentò il Barometro di linee 4. di più di quel che era nel 17 e di linee 11. di quel che era nel 16. Ne giorni seguenti il peso superó di poco la media, e così avvenne al Barometro; e appena nel 27. la diminuzione di mezzo grano nel peso, diede nuovo indizio del sereno e della calma atmosferica quantunque il cielo fosse coperto. Sereno e calma che continuó anche nel Febbrajo. In generale la leggerezza magnetica ha dati indizj più veritieri di meteorologia che non il Barometro. Allorquando il Barometro era basso il peso inferiore al medio pareva opporsi alle scariche, e non si aveva se non vento e nebbie. La pioggia del 12. e le goccie del 19 ebbero il loro aumento di peso magnetico precedente benchè fosse minore del medio. Per tutto ciò nacque in me il desiderio di sapere lo stato meteorologico di Europa.

Io sono persuaso che gli apparati di Gauss avran pur essi presentate delle varietà singolari in questi giorni.

Ne' passati anni io era favorito delle note che chiedeva all' ottimo Signore il primo allievo della Specola Astronomica di Milano Roberto Stambucchi per paragonare l'intensitá e la inclinazione magnetica col peso. E fino dall'anno

... orarie di cui presento il rias-

C. Osservazione orarie sull'intensità orizzontale e sull'inclinazioni magnetica, fatte nell'I. R. Osservatorio di Brera in Milano e sul peso di una magnete sospesa ad una bilancia di ottone continuamente in bilico in riva al Lago di Garda nel giorno 21. e 22. Ottobre dell'anno 1840.

Giorno	Ora	Medie di sei osservazioni fatte in ciascun ora			
		Inclinazione	Intensitá	Peso	
21.	10 pom.	Gradi 63.5'.21".4.	1,00066.	K. 0,211549.	Sereno, vento lieve
	11	5. 8.6.	139.	550.	
22	12 notte	5. 0.0.	193.	550.	
	1	4.50.6.	222.	550.	
	2	5. 4.4.	185.	550.	
	3	5 32.4.	136.	550.	
	4	5.18.6.	173.	555.	
	* 5	5. 1.7.	272.	575	
	* 6	4.46.0.	246.	577.	Alba con nuvolette
	7	5. 3.4.	188.	565.	Sereno con nubi al Sole
	8	6.10.8.	018.	560.	Sereno e calma
	9	6.12.8.	045.	558.	
	10	6. 9.5.	068.	555.	
	11	5.38.8.	082.	553.	
	12 mezzodì	6 11.6.	108.	552.	
	1 pomerid.			550.	

1840, mi occupai in ciò e feci l'osservazione oraria di cui presento il riassunto nella tavola C. Avvertendo però la magnete pesata in questo anno era di sole cinque verghe o non di sei come quella degli anni susseguenti.

La temperatura della bilancia non varió se non da gradi 10,9 a gradi 11, 3. Per queste note e per le seguenti che non scrivo per brevitá risulta che il peso ebbe la sua variazione e giunse al suo massimo dalle ore 4 alle 5 e 6 della mattina, poscia scemò gradatamente finchè tornó come prima, per scemare un poco di piú, sicchè alla sera alle ore 7. era a 542 ed alla mattina del 23 ancora tornò com'è indicato in queste prime osservazioni. Io spedii immediatamente le osservazioni in questo giorno agli Astronomi di Milano e per loro vera bontà fui soddisfatto nel veder corrispondere le loro indicazioni sull'intensità appunto nelle medesime ore del maggior peso come si osserva in questa tabella.

È questa una nuova prova dell'azione verticale del magnetismo terrestre. Infatto la massima intensitá rilevata da tutte le 144 osservazioni é propriamente nelle ore 5 e 6 antimeridiane combinata coll'evento del maggior peso che si è osservato da me e dal mio amico il D. Rajmondi, che or l'uno ed or l'altro fummo continuamente presenti alla bilancia per 26 ore. È però da avvertire che riguardo all'inclinazione non si dà se non l'angolo, e non già l'intensità. Ed é propriamente anche coll'intensità in questa direzione, che dovrebbe aversi corrispondenza col peso. Peró si vede che il massimo di questo si trova in relazione per una inclinazione media, con un'intensità orizzontale massima. Col diminuirsi del peso molto diminuì l'intensitá ma l'inclinazione cresceva cosicchè è presumibile che desso quale forza nuova debba risentire di ambedue quegli indizj.

Ho scritte le medie indicazioni ottenute dalle sei osservazioni di cadaun ora, ma assicuro che i limiti ne' quali sono comprese non oppongono la minima difficoltà.

Io son d'avviso che sarebbe pur utile che in tutti gli osservatorj si prendesse in considerazione anche in cotesta direzione da basso in alto l'intensità della forza magnetica, giacchè si puó presumere che per esempio una sfera magnetica supposta mobile in un piano qualunque non solamente proverà delle oscillazioni giornaliere e l'asse di essa mobile in tutti i versi intorno al suo centro di gravità descriverá ciascun giorno un cono del quale la base sarà un elisse o un altra curva più o meno allungata ne' differenti luoghi della terra; ma essendo come lo provano i fatti del peso, mobile anche il centro di gravità rispetto alle tre coordinate , potrebbe essere che la detta sfera subbisse delle oscillazioni variate, ma simili a quelle che il Celebre Amper né ha fatto ideare avvenire atorno agli atomi delle sue circolazioni

magneto-elettriche. Per questa conseguenza io avevo proposta la bussola mobile in tutti i versi, e che descrissi nel progetto del 1839. sopra indicato chiamandola *universale*.

Se anche si ritenesse per studio del magnetismo del Globo l'intensità totale cioé quella che si esercita secondo l'angolo d'inclinazione abbandonato a se medesimo nel piano del meridiano magnetico, ammessa anche la correzione di temperatura non si eviterebbero perciò le grandissime irregolarità nelle linee isodinamiche. E sempre si troverebbe in ogni regola generale la sua eccezione come fino ad ora si é incóntrato.

I risultamenti delle osservazioni degli ufficiali della Bonite anzichè presentare de' nuovi lumi sul magnetismo del Globo hanno aumentato il numero de' fatti anomali. E ne sia d'esempio il caso che si é rinvenuto nel paragone de' fatti avuti a Payta ed a Cobija (Pouillet opera citata a pag. 463.) e all'Isola di Francia. Ne vi sarà gran fatto da aspettarsi dal viaggio del Capitanio Durville che si recó alle regioni Australi.

Lo spostamento de' poli, l'azione simultanea di essi combinata nel produrre delle traslazioni normali all' asse anche nell'equatore delle magneti, e la propagazione di essa in tutti i versi, come si ha ne' sclenoidi, sono fatti facili ad essere verificati, e deggiono distogliere le menti dai principj antichi della forza direttrice, e dei due fluidi magnetici.

Chiunque abbia una magnete retta o sferica i cui poli distino di due o più decimetri delle estremità; puó facilmente avvedersi che quando sia coll'asse ferma e prossimamente nel meridiano magnetico li galleggianti magnetici o magnetizzabili che si traslatano al punto di mezzo dell' asse, corrono quivi più veloci nella banda dell'Est che da quella dell'Ovest.

Questo esperimento ch'io feci in diverse epoche fu ripetuto per due giorni di seguito dai bravi giovani allievi il Sig. Lizzeri Domenico e il Sig. Magrograssi Bartolomeo senza ch'io vi attendessi. In tante loro prove non si é mai dato che accadesse un solo caso contrario o dubbio, e le differenze furono tutte poco. A me sembra che questo fatto valga a dimostrare la rotazione della Terra.

Se si pone il galleggiante lungo l'asse della penetrativa ferma nel meridiano magnetico e davanti al polo *S.* cioè verso il mezzo giorno, questo impiega un tempo diverso nel giungere a contato della magnete. Questo tempo é sempre minimo quando il Sole spunta dall'orizzonte e si alza: e scema costantemente quando tutto scoperto il suo disco si eleva. Ciò accade a cielo sereno, perché se qualche nube lo vela o lo copre le velocitá di traslazione in ogni caso diminuiscono.

Con questo modo di esperimentare si è eseguita l'azione magnetica durante l'Eclisse del giorno 8 Giugno, e si è avuto per risultamento indubitabile

che ne' momenti dell'Eclisse totale delle ore 6,25 alle 6,27 l'escursioni eran sì rapide che il tempo a parità in tutte era la metá di quello che impiegavano al principio dell'Eclisse e la terza parte di quello che si esigeva al suo termine alle ore 6 e 57.

L'azione magnetica della Luna è stata con sì acurato lavoro dimostrata dalli Signori Kreil e dalla Vedova nel libro pubblicato in Milano l'anno 1840 che superfluo sarebbe l'aggiungere de' nuovi fatti per confermarla.

Ma ove si manifesti l'azione magnetica anche il peso deve risentirne delle differenze. E nel sopra citato Eclisse in fatto il peso della magnete diminuì di Grani 0,60.

Nel seguito se mi sarà permesso porrò in pubblica evidenza tutte le accennate esperienze ed osservazioni che valgono a stabilire una teorica del magnetismo.

Troppo lunga si farebbe questa nota se vi unissi i casi delle perturbazioni magnetiche avvenute colle relazioni de' pesi.
Termino però col proporre ai dotti che desiderassero avere le note del giornale medesimo che ben volentieri glie ne farei trarre la copia per spedirglielo.

Mi dò pensiero altresì di richiamare ai meccanici la definizione dell'atomo, della materia e de' corpi, facendogli por mente sulle conclusioni a cui sono pervenuti i più acurati sperimentatori, affinchè non riesca incredibile » che un corpo possa essere di differente peso quantunque per nulla varj la sua massa ed il suo volume. »

Una di quelle conclusióni é questa

» Non è possibile in verun caso di dar moto ad un corpo conduttore dell'elettricità senza sviluppare delle correnti elettriche di induzione più o meno intense, e ció o per influenza di magneti che le sian vicine o per il magnetismo del Globo che ovunque fa sentire la sua azione.

Un'altra appartiene all'elettro-chimica la quale stabilisce l'altro principio seguente:

» Non é possibile che accadano mutamenti nello stato degli atomi senza che l'elettrico renda sensibili i suoi caratteri o come causa o come effetto.

Questa Scienza poi riclama tutt'ora alla meccanica la ragione dei fatti de' corpi isomerici.

Desenzano il giorno 9 Marzo 1843.

PROFESS. CESARE LEOPOLDO GAZZANIGA
di Pavia.

Studio di alcune circostanze nelle quali il Medico dev'essere poco o nulla operoso.

Letto all'Ateneo di Venezia il dì 3. Aprile 1843. dal Socio Ordinario *D.r Giacinto Namias.*

Parlare di circostanze che costringono il medico a starsene inoperante, sembrerá forse, o Signori, poco acconcio subbietto nell'attuale movimento di nostre menti in cui non è maggiore tendenza ad osservare i fenomeni della natura e imitarne il tranquillo andamento che ad incatenare le forze di quella e dirigerle a nuovi ammirabili risultamenti.

Ma i fatti del regno organico non sono, per mezzo di umane arti, siccome nell'inorganico agevoli a riprodursi; non tutte abbiamo svelate le condizioni di loro esistenza, non venne, voglio dire; scoperto l'intimo magistero della composizione di que' corpi, imperocchè i chimici dai comuni elementi della materia riuscirono appena a formare alcuno de' più semplici immediati principj de' vegetabili e degli animali. E le deviazioni di questi dal naturale stato e le maniere per le quali ad esso ritornano non oppongono alle nostre investigazioni minori difficoltà: se pure conosciamo qualche cagione de' morbi, tutte poi non ci sono palesi, non ci vien fatto di produrli a volontà; una medesima azione nocente non induce in alcune cospicue alterazioni e genera in altri differentissime schiatte di malattie. Occulti quindi i materiali turbamenti che costituiscono i morbi, e occulte del pari le mutazioni per di cui mezzo i farmachi giungono a debellarli; per lo più ci furono questi dal caso additati, e profittevoli piuttosto a favorire le felici terminazioni degli umani malori che ad estinguerli direttamente senza l'ajuto delle organiche forze degli individui, le quali di certo vincono da per sè sole gran numero d'infermità, e i più prischi osservatori riconosciutane la potenza tramandarono a noi la memoria della loro ammirazione colle voci di natura mediatrice, significanti la proprietà degli umani corpi di rimettersi nell'equilibrio necessario alla loro conservazione, da cui per avventura esteriori circostanze li avessero allontanati. Crebbe col progredire de' lumi l'osservazione di tali spontanee guarigioni, ma studiossi ancora ai modi d'accelerarle e conseguirle con particolari espedienti nelle condizioni in cui le naturali forze eransi vedute insufficienti ad impedire le morti. Non è uopo, o Signori, che io qui rammenti i beneficj della medicina operosa; la peruviana corteccia e i suoi alcaloidi ne porgono irrefragabile esempio, e così al presente non si abbusasse di tali preziosi farmachi, come sono invero un grande trionfo dell'arte sanatrice, che toglie con essi sicuramente da morte gl'infermi di febbri perniciose. Queste due serie di fatti condussero ad esagerate illazioni: raro è

che gli uomini sorpresi da favorevli eventi non ne amplifichino colla fantasia l'estenzione: si volle da un lato sempre proficua la medicina attuosa, sempre necessarj medicinali soccorsi; dall'altro inutile quella e nocevole, comechè, se non spontanee, fossero impossibili le guarigioni. Io reputo, o Signori, di grande momento lo stabilire le circostanze in cui alle naturali forze giova principalmente considerare la cura degli ammalati, ed impertanto espongo quelle che dalle mie osservazioni mi vennero manifestati.

Nell'incominciamento de' morbi è malagevole determinarne la natura e la sede: di spesso impossibile assegnare i futuri loro confini e prevederne le successioni. Noi conosciamo la vita dell'uomo sano per una congerie di azioni organiche, e i turbamenti di queste ce lo dimostrano infermo. Gli organi fra di loro in varie maniere legati presentano mutamenti delle proprie funzioni anche per malori di quelle viscere con cui sono maggiormente connessi. E talvolta la qualità di loro funzioni e una più grande suscettività fanno meglio cospicuo questo turbamento di azioni organiche che quello risguardante la vera sede della malattia. La suscettività poi della fibra può generalmente indurre sproporzione tra la causa morbifica e il primo apparir degli effetti, tra l'alternamento di compage organica e quello delle unzioni, per cui dal primo tumulto di queste si giudicherebbe alcuna volta più minacciosa l'infermitá che in fatto non la dimostri l'esito o il successivo andamento. Inoltre la medesima cagione offensiva esce talora dal corpo dopo breve sconvolgimento di alcune funzioni senza lasciare valutabili danneggiamenti, o passa ad organi di minore importanza e ne turba più lievemente le azioni, ed anche per tali rispetti avviene che spontaneamente si dissipi o riduca da poco un malore il quale in principio avesse aspetto di somma gravità. E queste ragioni convincono, s'io non erro, che ne' primi momenti delle malattie è bisogna più osservare che operare, operar poco e cautamente nelle urgenze di alcuni casi, posciaché non essendo quelle ancora abbastanza determinate, i mezzi dell'arte non si dirigono a speciali intendimenti, anziché di giovare, si corre rischio di nuocere, di rendere stabili e pericolose le turbazioni che sarebbero state fugaci, e d'impedire o ritardare quella sanazione cui bastarono le sole forze della persona ammalata. Io non dico già, o Signori, che convenga temporeggiare in tutti i principj delle umane infermità; sono alcune sì pronunziate al primo loro apparire, e sì rapidamente attentano all'integrità della vita che in quello stadio é la sola utile occasione di agire, occasione sfuggevole che non si perde senza perdere l'opportunità di salvare l'infermo. Ma vorrei si ponderasse in questi casi se da tutti i fenomeni siano domandati gli strumenti dell' arte, avvegnachè gli stessi più caratteristici segni ch'ebbero nome di patognomonici facciano credere su le prime all'esistenza di acutissime malattie, le quali poi non si spiegano o finiscono in

modo da escludere la considerevole alterazione di cui era entrato convincimento. Permettetemi, o Signori, che io riferisca un esempio, anche per altre specialità meritevole forse della vostra attenzione.

Fui chiamato lo scorso autunno per un Signore, settuagenario, sano, ma di gracile costituzione, che dopo breve deliquio aveva emesso per la bocca un grano sanguigno delle dimensioni all'incirca di un uovo di piccione, altre a sangue liquido assai dilavato. La mancanza di tosse e la grossezza del grumo mi persuasero che l'emorragia originava dall'interna superficie del ventricolo, e ne fu maggiore certezza quando dietro un clistere uscirono colle feci pezzi di nerissimo sangue. Il polso era grosso e alquanto frequente, la lingua e l'aspetto in condizion naturale. Feci estrarre sette oncie di sangue, che separò le ordinarie proporzioni di siero e crassamento senza cottena. Venti ore appresso nuovo, ma più leggiero deliquio, indizio di nuova emorragia, non seguitato da vomito, ma bensì l'indomani di una deposizione del ventre di sangue aggrumato e assai nero. Quest'uomo aveva sentimento di perfetta salute, non incomodi al ventricolo, non abbattimento di forze, non più turbazione di polsi, nè io volli prescrivere altri espedienti che quelli diretti ad agevolare le scariche dell'alvo, e bevande rinfrescative. Diminuì a poco a poco la quantità del sangue mescolato alle feci, e in brevi giorni le dejezioni furono unicamente di queste, e il buon vecchio uscí di casa pienamente guarito.

Eppure l'ematemesi è gravissimo male, contro cui io medesimo esperimentai il bisogno di prescrivere eroici farmachi, e ne ho pubblicato (*) le storie. Ma in questo caso dopo la piccola sottrazione di sangue stimai di poter affidare alla macchinale efficacia dell'individuo la precipua parte della cura, avvegnaché l'emorragia del ventricolo non venisse accompagnata di alcun minacioso sintoma, e mi sembrasse procedere da semplice pletora, e quella essere a questo modo di guarigione, il sangue che esce dal naso o dalle emorroidi dissipa alcune volte la congestione di que' tessuti. Il quale salto di cessazione senz'aiuti dell'arte di emorragie che tolgono talora la cagione da cui derivano, non é più frequente delle spontanee guarigioni di altre sorta d'infermità, e talvolta credo più agevole in quelle che in queste persuadere al maggior numero de' medicanti di non prestare soccorsi, se non li richiegga la qualità del luogo in cui avviene l'escita del sangue, o la grande copia di questa, e di aspettare e di osservare quanto possano le naturalj forze dell'infermo. Perchè un errore di alcuni scrittori che gl'innumerabili umani morbi differentissimi nell'andamento e nelle forme siano per la massima parte di una sola natura domina ancora lo spirito di molte mediche scuole, laonde nella spontanea perdita di sangue vedesi gagliardissimo modo di de-

primere la forza vitale che appunto nella massima parte de' morbi si suppose accresciuta. Ma nel principio delle altre malattie, segnatamente delle febbri, raccomandansi invece con grande calore le artificiali sottrazioni di sangue, dietro l'idea che queste possano frenare l'impeto di tutte quelle, che il temporeggiare nuoca grandemente, che l'accresciuto movimento degli organi costituisca infiammazione di essi, che le febbri di qualunque genere indichino infiammazione de' vasi. L'imitazione del vizio, o Signori, è più facile che l'imitazione delle virtù, e colpa l'errore di que' famigerati uomini, l'abuso di deplezioni e l'apprestamento di vigorosi medicamenti nel principio delle malattie divenne frequente origine di tristi terminazioni, o almeno di più gravi e lunghissimi patimenti.

Un giovane appartenente ad alcuno che trovasi forse in questa nostra adunanza, soffriva lo scorso anno per febbri e indurimento di glandula inguinale venuto in seguito di gonorrea.

Un medico troppo credulo nelle flogosi giudicò senz'altro di angioite e fece ripetere le missioni di sangue, dando mano a buone dosi di solfato di chinina per fiancheggiare l'opera di queste.

L'infermo ricreò in appresso la mia assistenza, ed aveva febbre, indizj d'irritazione intestinale, la glandula dolente, dura e spaccata per due fatte aperture, i movimenti della coscia impediti dal dolore che arrecavano nell'anguinaglia. Il mio collega fermo nelle idee che al primo comparire del morbo avea malamente concepito, *un'arterite lenta,* scriveva, *combinata ad una complicazione sifilitica non può guarire così presto, specialmente avendo fatta impressione sulla mucosa intestinale e vestita la forma periodica. Sono casi,* ei conchiudeva, *che richiedono il coraggio della cura e la pazienza del malato.* Io però senza questo *coraggio della cura,* che la miserabile condizione dell'infermo non poea propriamente inspirare, giunsi ad estinguere la febbre colle sole decozioni di tamarindo. I cataplasmi di linserne all'inguine e qualche bagno tiepido generale assopirono il dolore e favorirono il chiudimento dell'artificiale apertura. Nella convalescenza sviluppossi legittima febbre periodica, e poco solfato di chinina immediatamente la domò. Ho compiuta la cura con universali bagnature di acqua marina, con qualche rimedio interno fondente, e il giovane ricuperò e gode ancora la più perfetta salute.

L'utilità de' quali mitissimi mezzi dimostrò torta la sentenza dell'angioite e della necessità del *coraggio della cura.* Sventurato *coraggio* che con sottrazioni di sangue affievoliva una macchina non idonea a sostenerle, e apparecchiava con incongrue dosi di solfato di chinina irritazioni del tubo intestinale. E di certo tale *coraggio,* ch'io direi più presto temerità, vuol essere frenato al comparire delle febbri, perciocchè alcune di queste dopo uno o due giorni da per sè stesse si consumano, non lasciando traccie di loro

nocevolezza. Alle quali farsi contro co' salassi torna non solo inutile, ma eziandio pregiudiziale, massime se gli ammalati siano di gracile costituzione. Gli sperimenti del Sig. Marshall Hall, cui nel 1835 m'ingegnai di aggiungere qualche lucubrazione dimostrano effetti delle missioni di sangue essere talvolta eccedente reazione de' vasi, aumento di temperatura del corpo. Lo che avvenendo nelle anzidette febbri, e male interpretandosi questi fenomeni come indicatori di nuove sottrazioni, aggravasi un morbo che in breve tendeva spontaneamente a lieto fine, e piú ancora se a quelle, coll'idea di deprimere, si consociano medicine febbrifughe, le quali in codesti affievoliti corpi incitano disordinate azioni organiche, e fanno erroneamente persistere nella credenza d'infiammazioni richiedenti ulteriori cacciate di sangue.

La frequenza di simili febbri effemere e l'impossibilità che dalle altre nel primo accesso si distinguono, chiaramente richieggono la procrastinazione di ognuno il quale all'abitudine di un medicare forzoso non sottoponga i dettami di umana ragione. Le giuste parole di Fernelio meritano a questo proposito di esser riferite. *Si obscurior morbis species nondum tibi cognita perspectaque penitus est, huic ne properes remedia adhibere, sed rem totam naturæ committito, natura enim proba ratione vivendi adjuta et innixa aut morbum profligabit, aut patefaciet.*

Ma conosciuto eziandio l'andamento delle febbri, è mestieri in molti casi ristarsi da una soperchia operosità. Delle continue che sogliono terminare in una o due settimane diceva l'illustre Cocchi » che non v'è bisogno di altro che d'un sapiente medico che le conosca e che sappia persuadere l'infermo al riposo e all'astinenza da ogni cibo, ed al solo uso della bevanda di acqua pura, e talora condita con qualche grato sugo acido vegetabile, e che colla sua presenza e autorità lo liberi dai medici insipienti che colla loro timidità e inopportuna diligenza empiono il mondo di dubbiezza e di terrore, e di medicamenti inutili e pericolosi. «

Non è, a mio avviso, sempre commendevole l'inerzia raccomandata da questo savio ed elegante scrittore, però meno temibile che le gagliarde medicazioni, colle quali si curano, o a meglio dir si perturbano tali febbri da chi le considera infiammazioni de' vasi.

Di questi formidabili errori io mi sono occupato in alcune riflessioni ad un articolo del Sig. Dott. Facen, e la più minuta esposizione di quelle idee da me pubblicate intorno alle febbri reumatiche, gastriche ecc. non ispetta allo scopo del presente discorso. Nel quale siccome io mi sono prefisso di annoverare le circostanze che il pratico esercizio dimostrommi richiedere a prò degl'infermi una inoperante aspettazione, un differimento de' poderosi ajuti, una *tolleranza filosofica delle malattie*, per usare le espressioni del chiaro Giuseppe Pasta, non posso a meno di tenere parola de' morbi

acuti cutanei, di cui avemmo anche al presente in Venezia grandissima diffusione. Il vajuolo, la scarlattina, il morbillo per qualche speciale emergenza possono abbisognare di medicinali servigi, ma nella pluralità de' casi percorrono felicemente i loro stadj col solo moderato governo del corpo, cioè col riposo, con abbondanti bevande, e con parco uso de' cibi. Precedono alcune febbri e segni di qualche interna irritazione, ma quelle e questi scompajono o grandemente diminuiscono dopo lo sviluppamento dell'eruzione alla pelle. Io credo che la materia morbifica che si deposita sopra di questa desti il concitamento febbrile finchè trovasi nell' interno de' vasi e irritazioni di altri interni tessuti colla sua materiale presenza; sicchè tali sconcerti, se non crescono a spaventevole gravità, deggiono abbandonarsi all' osservatrice aspettazione nella certezza che finiscano spontaneamente, durante il corso dell' esantema. Le prime febbri, che furon dette eruttive, avvalorano la tendenza della stessa materia morbifica a portarsi sopra la cute, e l'estirparle o sopramodo affievolirle cogli strumenti dell'arte toglie i più efficaci e naturali mezzi per l' espulsione di quella.

Nell'attuale epidemia di morbillo che attaccò fanciulli ed adulti io ne ho curato gran numero, e li condussi tutti a buon termine con nessuno o pochissimi e semplici medicamenti. In tre soli casi mi fu forza ricorrere a sottrazioni di sangue. Di questi un fanciullo che soffriva per lo innanzi bronchitide mostrò il sangue con cotenna nello stadio dell'eruzione del morbillo. I due altri salassati pure in quello stadio e sul declinare dell'esantema per insolito vigore di sintomi bronchiali presentarono sangue privo affatto delle caratteristiche infiammatorie. In tutti e tre i sintomi di flogosi, se fossero avvenuti senza morbillo, mi avrebbero condotto a seguire più energiche maniere di cura. L'esperienza e l'analisi de' fenomeni di queste esantematiche malattie mi persuasero che l'opera del medico, ne' casi semplici, deve limitarsi a favorire la manifestazione alla pelle della materia morbifica e le spontanee fasi di questa sopra di quella.

Nelle complicazioni è pur mestieri usare tutta la possibile parsimonia di medicature e riflettere che le naturali forze intente a sanare un'importante parte del morbo, ad espellere, cioé, gli offensivi principj, potrebbero essere turbate ed impedite dall'apprestamento di poco opportuni soccorsi. In somma non è forse altro genere di malattie, in cui come in queste apparisca prodigiosa la macchinale efficacia, a guarire senz'uopo de' servigi del medico, il quale pertanto deve starsene spettatore ed inoperante, qualunque volta non si affaccino formidabili emergenze. E siccome non è sempre fattibile di riconoscere ne' primi momenti tale razza d'infermità, devesi anche per questo riguardo rispettare i primi accessi delle febbri, i primi segni di organiche irritazioni voglio dire non combatterli rigorosamente che in quella parte per la quale l'indugiamento potesse riuscire pericoloso.

Finora, o Signori, io parlai di acute malattie in cui le naturali forze del corpo non sono comunemente esauste, e le salubri loro tendenze possono più di leggieri toccare la meta per l'ordinaria semplicità del malore. Ma nelle croniche e lente la macchinale potenza e la nutrizione sotto i diuturni patimenti si consumano, e la necessità di sorreggerle aggiungesi a quella di combattere la principale malattia. Questa poi veramente persiste senza generare altre complicazioni. I vicendevoli legami delle viscere fanno che le più affini simpaticamente turbate nelle loro azioni incontrino un essenziale alteramento indipendente dalla primitiva cagione, voglio dire dalla prima e precipua infermità. Lo sconcerto di nuovi ordigni vitali ne ingenera di ulteriori, *ex morbis morbi fiunt*, e l'estinzione della vita ne é il tardo ed ultimo risultamento. Le salutari naturali tendenze, che appunto consistono nelle azioni degli organi, riescono tanto meno efficaci, quanto in maggior numero sono questi ammalati, quanto più sono moltiplici i guasti, ai quali è mestieri di riparare, e in tale manchevolezza di spontanei ajuti deve l'arte mostrarsi sommamente operosa. Quì la mente penetrativa del medico può riuscire di grandissimo giovamento; nel lambirinto delle accadute alterazioni egli ne studia e discopre la successione, le turbazioni simpatiche distingue dalle essenziali; dietro queste stabilisce i cardini della sua cura e presceglie espedienti che nel riparare il guasto di un organo non aumentino quello degli altri.

E tuttavolta, o Signori incontransi alcuni casi ne' quali dopo aver lungamente operato e bisogna ristarsi e confidare ne' possibili provvedimenti delle naturali forze degli ammalati. Ho veduto qualche infermo ne' primi stadj di tisi, che stancatosi delle lunghe medicazioni le abbandonò intieramente, e col solo modico uso delle cose necessarie alla vita, la conduce, se non sana del tutto, scevra almeno di gravi accidenti. In alcune malattie di nervi, riusciti infruttuosi i rimedj, produssero la guarigione il mutamento di aere e le distrazioni di spirito. Per questa foggia di morbi e per altre non cedenti alle meglio sperimentate maniere di cura usano talora i medici quelle che diconsi turbative od altrettanti perché sconvolgono tutte o le precipue azioni vitali, coll'intendimento che nel ricomporsi di quell' artificioso tumulto tolgasi eziandio l'abituale disordine radicato nel corpo. Ma il ricompimento dell'uno e dell'altro è effetto delle naturali forze, al di cui uffizio non conviene nel più de' casi ostare con inopportuno sussidio di farmachi. Così io condussi a sanazione alcune ribelli secche tossi coll'ajuto de, vomitivi e qualche nervosi colle correnti elettriche, fra le proprietà delle quali non estimo da poco quella d'interrompere mediante gagliarda impressione sui cordoni e centri nervosi la catena di loro disacconcie azioni. Ma in seguito a tali artificiosi tumulti giudicai necessario un'inerte aspettamento, e le cure sortirono buona terminazione. Io non voglio, o Signori, tediarvi colla particolareggiata narrativa

di simili fatti; bastami averne toccato la generalità, cui per amore del vero devo aggiungere alcune pocche felici riuscite dell'omeopatica, che spogliata dalle sue falsità si riduce a perenne, in azione a severe prescrizioni nel conducimento della vita e alla rimozione delle cause nocenti.

Posso io medesimo testificare di una lenta flogosi strumose di ligamenti particolari della coscia col bacino guarita sotto le cure di medico omeopatico. Le sanguisughe, i vescicatori intorno all'articolazione, l'interno uso delle preparazioni di jodio e di salsapariglia aveano recato grande giovamento:

Il morbo pochi mesi appresso recidivò e gli stessi espedienti riuscirono infruttuosi. Vennero proposte le applicazioni di potassa canstica, ma a queste si preferì la medicina omeopatica » durante il governo della quale ebbe luogo la guarigione. Da tali e congeneri casi io dedussi che dopo ripetute pruove giova anco nelle gravi croniche malattie lasciare alcun poco i rimedj, od osservare l'efficacia de' naturali spontanei ajuti, che l'antecedente opera di quelli potrebbe pure aver rifrancati. Se nella predetta flogosi di ligamenti articolari io mi fossi ottenuto a questo consiglio, una tranquilla inazioni avrebbe dato compimenti alle ragionevoli medicazioni, che in compagnia di valorosi colleghi io avea instituite, nè un nuovo esempio di guarigione con metodi omeopatici sarebbesi aggiunto ad illudere l'umana credulità. Di che io molto mi dolgo, o Signori, perciocchè l'inganno o l'errore possono alcuna volta fortuitamente riuscire feraci di utilità, ma ridotti a sistema deggiono manifestare la perfida loro influenza, nelle generali applicazioni tale congherie di tristissimi effetti che cancellino eziandio la memoria di qualunque individuale benefizio.

Conosco i risultamenti di un Instituto Ostetrico, in cui l'abilissimo operatore si vale di farmachi omeopatici, e né pure una perdette di 112. donne, delle quali diede conto in quell'annua statistica. Ma la gravidanza ed il parto sono naturali funzioni, che appunto nelle ordinarie circostanze richieggono la quieta osservatrice aspettazione; l'esatta cura del corpo, non le forzose medicazioni. Intorno alle donne gravide e partorienti scriveva il Pasta
» or si crede necessaria la missione del sangue, e veramente dal tal dato
» luogo, or la presa dell'olio o di qualche altro solvente, or la mistura con-
» fortante, or il narcotico, or l'agro, or il muoversi, or lo stare in quiete;
» e non si cessa mai più di perseguitare la madre ed il feto. Se potess'ella
» sapere, egli continua, com'é fatta la fabbrica dell'utero suo con tutte le ap-
» partenenze, e conoscere il numero e la proporzione e la communicanza de'
» vasi sanguigni che colla simmetrica tessitura quella parte compongono, col
» concorso de' nervi e delle solide fibre, e intendere la posizione, l'ingrandimen-
» to e la pressura indispensabile del fatto contenuto, con molte altre circostanze
» considerevole e necessarie, forse non sarebbe ella nè si bramosa della suc-

» cennata sorta, di soccorsi nè si indulgente verso chi glieli prescrive. »

Ed il Pasta ed il Redi ed il Cocchi furono medici di alta rinomanza i quali fervidamente raccomandarono ai posteri la *filosofica tolleranza delle malattie*. Perchè dunque non ammaestrare le menti co' prescelti di questi aurei Scrittori, anzicchè ingannarle con infinetisimali bugiarde quantitá di rimedj? È gloria italiana quella parte di veritá che lo sguardo indagatore del filosofo discopre nei bujo degli assurdi e delle menzogne di cui é tessuta l'omeopatica, invereconda dottrina che ci derivò d'oltremonte, e che in questa terra di verace sapienza non potrá mai allignare se non come pianta estranea e parasitica.

Io non posso peró, o Signori, dar fine al mio discorso senza fare una solenne dichiarazione. I trionfi della medicina aspettatrice, gl'insegnamenti dei prelodati medici Italiani non giustificano l'inerzia o la poca operosità in molte gravi emergenze dell'umana salute.

L'arte sanatrice, come altri rami di scibile, fece in questi ultimi anni molto considerevoli avanzamenti. Più perfetti lumi di notomia, moltiplicati mezzi d'indagine guidano a meglio conoscere i più riposti malori. Con energici metodi di cura si frenano gagliardissime infiammazioni, specifici rimedj estirparono acute e croniche malattie, noi possiamo provocarne di artificiose per mitigare le più veementi che minacciano di estinguer la vita o di renderla trista e dolorosa, dirigiamo le secrezioni delle cute, de' veni, delle glandule salivali e particolari intendimenti, possiamo anche muovere il vomito e le separazioni del ventre, sollecitare e moderare l'attività de' nervi de' muscoli, a dir breve, le principali azioni de' corpi viventi, e quando di più non viene concesso, ci adoperiamo a mitigare i patimenti o a rendere meno cruccioso l'estremo fatto dell'uomo. A me sembra però che una filosofica inazione non sia in molti casi meno valutabile di questi mirabilissimi magisteri. Confiderei, o Signori di aver dimostrato il giovamento di quella ne' principj di molti malori, massime delle febbi, in alcune emorragie, ne' morbi acuti cutanei, nelle febbri effemere, o di più lunga durata, che senza minacciare la vita tendono a consumarsi da sè medesime. Non ho pretermesse le mie osservazioni intorno a croniche malattie che vidi finire o mitigarsi anche durante il cessamento di ogni medicatura. Sospenderla poi dopo lunga continuazione e tratto tratto ottenersi a paziente aspettamento sembrami comandate dalla ragione e dall'esperienza. Io sarei pago, o Signori, se le povere mie parole accendessero ne' medici il desiderio d'investigare altre circostanze nelle quali tornó utile l'inazione, e persuadessero chi non si occupa di medicina che noi adempiamo il nostro uffizio non solo col prescriver rimedj, ma spesso ancora con una inerte osservazione, col tranquillo aspettamento delle spontanee terminazioni de' morbi, che vengono provocate dalle naturali forze de' corpi viventi.

Alla Direzione degli Annali delle Scienze del Regno Lombardo - Veneto

---

Nel terzo Bimestre del 1842 di questi ottimi Annali venne inserita dal Dott. Francese' Orazio Scortegagna una *Nota sulle Nummuliti* la quale aveva formato soggetto di sua lettura alla Sezione di Zoologia ed Anatomia comparata dell'ultimo Congresso Padovano, e ad essa *Nota* il Dott. Scortegagna fece in quella occasione susseguire una *Appendice* confutante, come egli scrive, le *Osservazioni* che in allora credetti dover presentare alla Sezione stessa.

Per tali inserzioni trovandosi il Pubblico chiamato dal Dott. Scortegagna a giudice di questa discussione, a buon diritto deve e puó pretendere alla piena conoscenza di quelle mie *Osservazioni*. Nè il *Diario* del Congresso varrebbe a soddisfarnelo perciocchè redatto giornalmente, con massima angustia di tempo e nel solo scopo di soddisfare alle più urgenti communicazioni non d'altro puó tenersi responsabile fuor che degli enunciati - D'altra parte sarebbe stato un tenerlo soverchiamente in sospeso lasciando che attendesse il Volume degli Atti del Congresso — Credo quindi mio dovere il presentarlo io medesimo delle mie *Osservazioni* ed anzi il giovarmi di questa opportunità per riandare, nell'ordine col quale si sono succeduti l'uno all'altro, i documenti tutti che risguardano al soggetto, riproducendo quelli che dal Dott. Scortegagna vennero passati in silenzio, e facendo che da essi stessi emerga la giustificazione di ciò che feci, e la ragione di quanto credo dover fare d'ora innanzi.

Non mi ritengo libero nella scelta del Giornale nel quale abbiano a trovar luogo questi documenti per ció che servendo essi a complemento delle pubblicazioni anticipate dal Dott. Scortegagna, naturalmente si addicono a questi stessi Annali — Ma fossi pur stato in arbitrio della scelta non avrei saputo desiderar loro più onorevole posto.

Milano 1 Aprile 1843.

CARLO PORRO.

1.° Nell'Adunanza del 27 Settembre della Sezione di Zoologia ecc. del Congresso Fiorentino 1841 (Vedi il Volume degli *Atti del Congresso* pag. 376) il Dott. Scortegagna cominciava la lettura di un suo lavoro intitolato: » *Tentativo diretto ad investigare a qual classe, od a quale famiglia di Con-* » *chiglie nel Sistema di Lamarck, possa avere appartenuto l' animale delle* » *Nummuliti*. « In proposito a questo annuncio (Vedi la citazione stessa) » Il Presidente « (Cav. Prof. Genè) » udendo che il Dott. Scortegagna si ac- » cinge a sostenere la vecchia opinione che riponeva le Nummuliti trà le con- » chiglie bivalvi, gli domanda se abbia presa previa cognizione delle opere più o » meno moderne, nelle quali tale opinione viene coi fatti dimostrata inammis- » sibile, e cita in particolare i lavori di Roissy e di D' Orbigny, il *Diction-* » *naire Classique* e gli *Annales des Sciences naturelles*. Sulla risposta nega- » tiva del Sig. Dott. Scortegagna, il Presidente lo invita a differire la sua » lettura sino all'Adunanza del giorno 29, nel caso che, presa cognizione di » queste opere, le quali esistono in questa I. R. Biblioteca Palatina, egli » trovasse di poter ancora persistere nell'annunziata opinione. «

2.° Nell'Adunanza del 28 (Vedi Atti stessi p. 384) » Il Dott. Scor- » tegagna domanda che venga inserito nell' Atto Verbale, aver egli invano » cercato nelle pubbliche Biblioteche di Firenze la recentissima opera del » D'Orbigny, che il Prof. Genè gli propose di consultare unitamente ad altre » pubblicazioni meno recenti, nelle quali trattasi delle *Nummuliti*. Il Cav. » Genè però gli fà osservare che anche in altre opere ben note trovansi » registrate osservazioni e fatti ammessi oramai universalmente, i quali tol- » gono ogni appoggio all'ipotesi che il Dott. Scortegagna ha voluto presen- » tare all'Adunanza, *che le Nummuliti* cioè, *abbiano potuto appartenere a* » *Molluschi bivalvi*. Il Dott. Scortegagna dichiara di rimettere la lettura del » suo scritto al Congresso di Padova. «

3.° Nella Gazzetta Previlegiata di Milano 21 Novembre 1841 leggevasi col titolo di *Nota Geologica* » Il Dott. Francesc'Orazio Scortegagna, uno degli » intervenuti alla riunione Scientifica di Firenze si compiace annunziare ecc. » Siccome si proposé di fare anco riguardo alle *Nummuliti fossili*, non mai » confondibile col genere *Nummoline viventi*, istituito dal Sig. A. D'Orbigny, » e neppure comparabile coll' animale ch' esse *Nummoline*. «

4.° Nel Congresso Padovano il Dott. Scortegagna rassegnava nel giorno 16 Settembre alla Sezione di Zoologia ecc. » Come conforme a quanto fu » deposto negli Atti della Terza Riunione degli Scienziati Italiani del 1841,

» stampati in Firenze, e da *lui* ricevuti in *quegli* ultimi giorni » (Vedi Bim. III. 1842 di questi Annali) una *Nota* ristretta al semplice assunto di mostrare, secondo lui » non comprovata l'identità delle Nummoline viventi o fos» sili, colle grandi Nummoliti petrificate. «

5.° Questa *Nota* dava occasione alle *Osservazioni*, che lessi alla Sezione stessa il dì 27, le quali riproduco testualmente.

Osservazioni di *C. Porro*, intorno alla Nota del Dott. *Scortegagna*, sulle Nummoliti.

» Il Dott. Scortegagna nella lettura che ci fece alla prima seduta, accingevasi a provare come le grandi specie delle *Nummuliti* fossili vengano erroneamente aggregate alla Classe de' cefalopodi perciò che differiscono da quegli altri *cefalopodi* viventi e microscopici che il D'Orbigny comprende nella sua sezione di *Foraminiferi*.

» Nell'intenzione di aggiungere alcune notizie o riflessioni a quella lettura mi rivolsi all'Autore pregandolo, come cortese me lo concesse, dell'ispezione del manoscritto onde prendere su d'esso gli appunti con maggior certezza. Io ve lo confesserò ingenuamente, come per questo modo desideravo altresì schiarire un non so che di vago rimastomi principalmente in proposito del suo esame critico e comparativo delle Classificazioni dell'Orbigny, del Blainville, del Lamarck ecc., del che davo colpa ad una forse non sufficiente attenzione da parte mia — Ma non perciò riuscivo a miglior esito, e questo credo perché il Dott. Scortegagna s'adoperó a raccogliere e paragonare quanto trovasi ne diversi Sistemisti in proposito al genere *Nummulites* senza avvertire che conservando essi e ripetendo quel nome ne variarono il senso ed il valore secondo il modo da ciascuno adottato nel dividere e suddividere la Famiglia per se naturalissima de' Cefalopodi.

» Nell'attuale stato della scienza e dopo che, seguendo il Cuvier, le partizioni metodiche architettaronsi gerarchicamente dietro le sublimi leggi della subordinazione degli organi egli riesce impossibile il discutere intorno al valore di una qualunque di esse partizioni senza rimontare a quella tra le superiori intorno alla quale v'ha pieno accordo di opinioni.

» Quantunque per tal modo costretto a saltar di pié pari l'argomento della critica sistematica pure credo non inopportuno il rammentare come esso trovisi discusso dal Deshayes negli articoli *Cèphalopodes*, *Nummulacées*, *Nummismales*, *Nummulites*, ed altri nei Volumi II. e III. della grande *Encyclopedie Meth*, i quali formano seguito al Bruguiére e trattato con quella rara luci-

dità di idee, e pienezza di erudizione che tutti conoscono in quell'infaticato malacologo (*).

» Non debbo tacere altresì come il Dott. Scortegagna, citando il genere *Onychomorpha* del Prof. Catullo, onde appoggiare l'accusa d'insufficienza da lui portata alla frase generalmente ricevuta pel genere *Nummulites*, e descrivendolo siccome privo » di spira di cellule, di sifone, e boccuccie » io per me temo abbia riprodotto per la quarta volta l'errore nel quale primo cadde lo Scheuchzer (1716) che generalizzando il carattere di esterna irradizione, eccezionalmente proprio a poche specie, venne a confondere tra le *Nummuliti* alcuni polipai orbiculari (gli stessi pei quali Lamarck creò tra i polipi il suo genere Orbulites). Errore rettificato dal Linneo quando distinse la *Madrepora porpita* dal *Nautilus helicites*, indi ripetuto dal Fortis (1802) creando il genere *Discolités* e nel 1810 da Denys de Montfort nelle sue *Nummulie*.

» A sostenere che le specie di grandi Nummuliti fossili devonsi torre dai Cefalopodi il Dott. Scortegagna pose in campo le differenze che corrono tra esse e l'altre viventi e microscopiche descritte da Alcide D'Orbigny nell'opera sua di secondario e locale interesse de' *forammiferi dell'isola di Cuba* (1839). Già fino dal 1835 il sig. Dujardins erasi accinto a tale comparazione e su più vasto campo e meglio conveniente a trarne deduzioni, ma i perseverati e profondi suoi studii non lo persuasero già a voler tolte le Nummuliti dai Cefalopodi microscopici viventi, bensì a togliere questi dalla Classe de' Molluschi.

» Nell'opera sua dell'*Hist. nat. des Zoophytes infusiores*, pubblicata lo scorso anno, e nella quale raccolgonsi gli sparsi lavori che dal 1835 in poi erano stati presentati dal Dujardins all'Accademia Francese, questi formano

(*) M'è inconcepibile come il Dott. Scortegagna il quale prendeva, citandola, a base de' suoi ragionamenti l'Opera del D'Orbigny sui Foraminiferi dell'Isola di Cuba, pubblicata nel 1839, non abbia nè nei dibattimenti che seguirono la lettura delle *Osservazioni*, nè nell'*Appendice* fatto conoscere che il D'Orbigny rinunciava in quel lavoro alle opinioni emesse principalmente nel » Tableau méthodique des Cephalopodes « (1826) e sulle quali fondavansi e le mie, e le citate osservazioni di Deshayes e degli altri per avvicinarsi alle nuove idee del Dujardins — Questa malintesa emerse da quel *diffetto di chiarezza e di metodo* che ebbi a notare come uno dei tre cardinali diffetti di quella sua communicazione diffetto, che rende impossibile qualunque conclusione in qualsiasi studio; una esposizione succinta e lucida del punto di partenza nel quale prendeva il suo soggetto non l'avrebbe lasciata nascere — Quantunque mutati così i fatti, potrebbe per la stessa menda cardinale, riprodursi in riguardo ai *Foraminiferi*, considerati dietro le ultime idee del D'Orbigny come apposita Classe prossima a quella degli *Echinodermi*, quanto dicevasi in riguardo ad essi ritenuti quale sezione de' *Cefalopodi*. Resta infine ciò che riguarda all'obbligo assuntosi dal Dottor Scortegagna in Firenze e dal quale era ben lungi dall'essersi sdebitato colla *Nota* Padovana.

la Classe dei Rizopodi, la III., del primo Ordine degli Infusori asimetrici. Sono quegli stessi Rizopodi che vennero nominati dal Dott. Scortegagna citando le sinonimie date dall'Avv. Michelotti al genere Nummulina.

» In ogni modo è a notarsi come il Dujardins stesso avvertitamente dichiari, che le *Nummuliti*, le *Orysarie*, le *Nodosarie* debbono venir conservate tra i Cefalopodi (*); giudizio di valida considerazione quando si rifletta come esso ci proviene da un tanto innovatore e così esperto osservatore.

» Da poi che il Dujardins provò esistere così essenziale differenza tra alcuni foraminiferi microscopici viventi dell'Orbigny e gli altri Cefalopodi riesce vano ogni confronto ed inconcludente ogni conseguenza che per esso si volesse dedurne.

» La Nota del Dott. Scortegagna non più dunque tocca alla piena attualità scientifica, ma ridurebbesi ad una mera polemica col Sig. D'Orbigny.

» Esso d'altronde limitasi interamente a negare l'esistenza di relazione tra le grandi specie di Nummuliti fossili e le microscopiche viventi della Sezione di foraminiferi. Essa non puó considerarsi che come un brano d'introduzione a lavoro futuro, a quel lavoro stesso al quale egli disse voler attendere „ quando gli giungano da Parigi i modelli in legno „ o meglio in gesso „ che gli serviranno di confronto nelle sue nuove osservazioni. »

» Attendiamo con desiderio rinvenire in quel lavoro una piena trattazione critica, attendiamo in esse non solo la parte negativa, ma le conclusioni positive, attendiamo infine vedervi più direttamente soddisfatto all'assunto dal Dott. Scortegagna enunciato in Firenze alla Sezione di Zoologia dove „ con » tentativi diretti ad investigare a qual Classe ed a quale famiglia del Siste- » ma di Lamarck possa avere appartenuto l'animale delle Nummuliti « dichiarava concludere essere d'esse *Molluschi bivalvi*. Ciò attendevamo anzi sin ora da che al principio della lettura della *Nota* ci diceva trovarsi essa conforme a quanto fu deposto negli atti della III. Riunione.

6.° Ultima infine è l'*Appendice* che il Dott. Scortegagna poneva dopo la *Nota* nel Bimestre III. di questi Annali — Egli è buono che il lettore ne ricordi per ora le frasi seguenti:

» Il testo della mia Lettura intavolata nello scorso anno in Firenze, stam- » pato poscia negli Atti, e riportato dal sig. Porro consiste in un *tentativo* » *diretto ad investigare a qual Classe ed a quale Famiglia nel Sistema di*

(*) » Un nombre considerable de fossiles provennient probablement des vrais Rhizopodes, » et de ce nombre serait même la siderolite de la craie de Maestricht; mais je ne » considére pas comme devant appartenir à cette famille les Nummulites, ni les Ory- » zaires, les Nodosaires ecc. — Op. cit. p. 259.

» *Lamarck possi avere appartenuto l'animale delle Nummoliti*. Ora come » può asserire il sig. Porro, che io siami accinto a provare che l'animale, » ch'io proposi di investigare, abbia ad essere un *Cefalopode* od un *Mollu-* » *sco*, quasi che per riguardo a questo ne venisse legittima conseguenza, che » un animale avente due Valve debba essere necessariamente un Mollusco? «

Riflessioni

Avvicinando alcuni dati delle cinque successive esposizioni del Dott. Scortegagna troviamo:

Che in Firenze formolava egli stesso il proprio assunto, indi due volte ripetuto nei Verbali, approvati lui presente ed annuente, colle parole » *Ten-* » *tativo diretto ad investigare a qual classe, od a quale famiglia di conchi-* » *glie del Sistema di Lamarck possa avere appartenuto l'animale delle Num-* » *muliti* « e che per l'anticipata conclusione di volerle *Conchiglie bivalvi* (Seduta del 27), *molluschi bivalvi* (Seduta del 28.) egli stesso persuadevasi a sospendere quella sua lettura.

Che nella Gazzetta Milanese, ed in Padova in onta alla spontanea sua dichiarazione di presentare » una *Nota* conforme a quanto trovasi negli Atti » Fiorentini » mutato il proprio assunto vi surrogava altro lavoro limitato a porre in dubbio » l'identità delle Nummoline viventi e fossili colle grandi » Nummuliti pietrificate. «

Che nell'*Appendice*, per la terza volta e senza avvertirlo, scambia l'enunciato e con una disattenzione che non vorrò qualificare altera, citandolo, il testo Fiorentino, giacchè protestando di non essersi ad altro obbligato in Firenze se non ad un — *Tentativo diretto ad investigare a qual Classe ed a quale Famiglia del Sistema di Lamarck possa avere appartenuto l'animale delle Nummoliti* » tace leggervisi colà » *a qual Classe ed a quale Famiglia* » di conchiglie *del Sistema di Lamarck* ecc. « e fatto con quella tacitazione argomento di incriminazione verso la chiusa delle mie *Osservazioni*, nella quale mostravo desiderio di vederlo con studii successivi, sdebitarsi dell'obbligo assuntosi in Firenze di provare le *Nummoliti* per *conchiglie bivalvi*, con aria di ingenua sorpresa mi richiede » Come possa *io* asserire che *egli* » siasi accinto a provare che l'animale che si propose di investigare ab- » bia ad essere un *Cefalopode* od un *Mollusco*, quasi che per riguardo a » questo ne venisse legittima conseguenza che un animale avente due Val- » ve debba essere necessariamente un Mollusco? «

Negli Atti Fiorentini, seduta del 28, stá che il Dott. Scortegagna volle presentare l'ipotesi » che le Nummuliti abbiano potuto appartenere a *mol-* » *luschi bivalvi*. «

In Lamarck non esiste la Classe delle *Conchiglie*, ma lo stesso autore,

e sino dall'edizione del 1802 del suo Systéme des Animaux sans Vertèbres, non adopera la parola *Coquille* se non pel tegumento calcareo degli animali della Classe di *molluschi*, dicendo *Bouclier crustacè* l'involucro bivalve o moltivalve de' *Crostacei*, *Foureau o tube* l'univalve de' *Vermi*, *Polipier* la secrezione in tutto, od in parte solo petrigna de' Pólipi aderenti o liberi; le altre Classi non hanno alcun che di analogo con queste concrezioni. I quali quattro modi di armatura se talvolta assomigliansi apparentemente nella forma, differiscono però sempre ed essenzialmente per l'origine, per la struttura e pei loro rapporti coll'animale. Quindi il dire un animale munito di *conchiglia* equivale al dirlo un *mollusco*.

L'assunto *Fiorentino* é *positivo* e circoscritto nei limiti della Malacologia, promettendovisi concludere che le *Nummuliti sono molluschi bivalvi.*

L'enunciato *Milanese-Padovano,* presentato come identico al Fiorentino, é per l'opposto *negativo,* limitandosi ad accennare *cosa non sono le Nummuliti.*

L'assunto dell'*Appendice* é propriamente parlando nè *positivo* nè *negativo,* che non riesce ad altro se non alla promessa di una *ipotesi,* d'altronde molto peritosamente e vagamente accennata e che per soprappiù, per quanto puó travedersi, trovasi in contraddizione cogli antecedenti - Infatti vi si legge;
» Il Sig. Porro termina coll'addossarmi un debito assai maggiore di quello
» che mi assunsi, mentre nulla più mi proposi, se non che un *tentativo diretto ad*
» *investigare* ecc. il quale non mi obbliga ad aver rinvenuto od a rinvenire;
» il qual tentativo proposto, ma però senza impegno di riuscirvi, consiste-
» rà in una ipotesi; ipotesi non immaginata da altri, per quanto mi sappia;
» che però il determinare positivamente la natura dell'animale delle grandi
» Nummoliti, al quale cimento vorrebbe costringermi il Sig. Porro, lo credo
» impossibile. Io dunque mi atterró a corrispondere al mio tentativo, il me-
» glio che per me sará possibile « (!)

(» *In questo di Procuste orrido letto*
» *Chi ti sforza a giacer?* « ecc.
col Poeta)

Da queste riflessioni, emergenti dal solo confronto della parte, d'altronde principalissima, degli enunciati risulta:

Che non si può tener conto dell'assunto Fiorentino perché apertamente distrutto dall'ultimo della *Appendice*.

Che l'assunto *Milanese* e della *Nota,* il quale, quando pure fosse stato comprovato avrebbe un interesse di secondo ordine finchè privo di conclusioni positive, non ha alcun valore pel modo disordinato, incompleto, insufficiente col quale é trattato, ne ritengo che per l'*Appendice* sia stato inferma-

to il complesso delle mie *Osservazioni*. E di ció mi appello, non potendo meglio per ora e per le ragioni che diró tra poco, non solo a coloro che sanno di Paleontologia e Zoologia, ma ad ognuno che abbia idee di scienza e di metodo.

Nè può farsi caso alcuno dell'*Appendice* perché da essa non altro può dedursi se non la vaga promessa di una Ipotesi tenuta tuttora misteriosa.

Così ridotte le cose m'è egli possibile una discussione scientifica trovandomi tra un futuro che mi si lascia ignorare, ed un passato ad ogni costo, e continuamente annullato, e rinnegato? E mi converebbe poi egli mettermi alla dura fatica di sbrogliare ed esaminare antecedenti che poi non debbono avere conseguenze?

Io qui chiuderei volonteroso queste riflessioni se il molto rispetto che tengo verso il Prof. Catullo non m'obbligasse a giustificarmi di un'accusa che il Dott. Scortegagna vorrebbe lasciar supporre che a questi avessi diretta.

Leggesi nella chiusa dell'*Appendice* » Inoltre il sig. Porro si trattenne » ad incolpar di riverbero il Prof. Catullo e me direttamente per cagione » di un da lui creduto abbaglio, cioè che la *Nummulite onycomorfa*, del » Prof. Catullo da me chiamata *Num. popiracea* sia un *polipajo orbicolare* in» vece che una vera Nummolite; mentre con tale dichiarazione mostrò di » non conoscere detta specie di Nummolite, ed osó non pertanto sospettare » l'uno, e l'altro capaci di incorrere in un sì grossolano sproposito. «

Dapprima non è vero che io abbia detta la *Nummulite onychomorpha* essere un polipajo orbicolare ma bensidissi che se questo corpo organico fossile fosse stato quale il Dott. Scortegagna lo descriveva, e quale poi mi certificai non essere assolutamente, cioè » privo di spira, di cellule, di sifone, e di boccuccie, allora io per me temevo venisse riprodotto per la quarta volta » l'errore nel quale primo cadde lo Scheuchzer (1716)... che confuse tra » le Nummuliti alcuni polipai orbiculari (Gen. *Orbulites* Lamarck); errore » rettificato da Linneo... ripetuto dal Fortis... e da Denys de Montfort. « Poi non v'ha fondamento al pretendere che questa mia osservazione potesse in nessun modo riverberare sul Prof. Catullo, mentre egli al contrario, sia nelle classazioni degli I. I. R. R. Gabinetti dell'Università Padovana, sia nel *Giornale dell'Italiana letteratura* (1828), sia nel *Catalogo delle specie organiche delle Alpi Venete* (1842), comprese sempre l'*Onychomorpha* sua tra i molluschi, ed anzi più nell' » Articolo intorno alle Peperiti delle provin» cie Austro-Veneto « inserito nel sopracitato *Giornale* ecc. (Serie IV. T. I. II. fasc. Settembre ed Ottobre) prima di descrivere questa, come la quarta delle specie delle Nummuliti, dice espressamente (p. 227) che » tutte » queste specie appajono nel loro interno divise dalle solite concamerazioni. »

E qui mi si presenta occasione a rettificare un abbaglio incorso nello

mie *Osservazioni* dove l'*Onychomorpha* sarebbe presentata qual genere, il quale abbaglio se il Dott. Sortegagna non volle rilevare per gentilezza stia certo che gliene sono riconoscente.

Concludendo; il Dott. Scortegagna col rendere pubblica la sua *Nota*, pose me in obbligo di dare pubblicità alle *Osservazioni* fattegli in Padova; coll'*Appendice* mi costrinse agli attuali commenti — Per essi parmi dimostrato come colle sue cinque successive communicazioni condusse in tal modo la questione, e l'ha ora ridotta a tal punto, da rendere impossibile interno ad essa qualunque discussione scientifica. A provar ciò mi bastò prendere in esame gli enunciati, ed in proposito ad essi dissi molto, forse troppo, per non aver più nulla a ridire.

Ma l'importanza del tema, per se stesso altissima é attualmente tanto maggiore che, come lo vedemmo forma soggetto di studii, assidui, profondi, e conscienziosi di un Deshayes, di un D'Orbigny, di un Dujardins, infine, per non dir d'altri, di uno Strauss-Durkheim che nel recentissimo suo » Traitè pratique et thèorique d'anatomie comparée » stabilisce egli pure come il D'Orbigy per questi esseri una apposita Classe col nome di *Classe di Foraminiferi* aggiudicandole il posto tra la II. degli *Echinodermi* e la IV. degli *Alcalèfi*.

Già fino nel Congresso Padovano m' ero messo a malincuore in questa Polemica presentendo come avrebbe potuta riuscire quale pur troppo trovasi attualmente, ne mi vi decisi se non perchè, assente il Prof. Gené da quel Congresso, e nessuno prendendo la parola dopo la lettura della *Nota* quel generale silenzio non fosse interpretato come se di adesione, ed all'apparire in pubblico di que' Verbali, per mezzo del solito Volume degli Atti, venisse fatta accusa ad un Corpo scientifico Italiano, del quale pari é la responsabilità alla dignitá, d'aver lasciato che si toccasse nel suo grembo ad un'alta questione altrove agitata seriamente e profondamente, colla leggerezza, e l'altre mende che ci avvenne di notare in quelle comunicazioni del Dott. Scortegagna. E ciò senza che pur una voce si alzasse a farne avvertenza —; Che se a questo intento feci e troppo poco, e troppo incompletamente, mi varrà a ragione di scusa l'angustia del tempo, ed il diffetto dei mezzi.

Il Dott. Scortegagna continui se pur lo crede, per me mi propongo di non più rimettermi in questo soggetto insino a che, assolto da ogni personalità, e posto su più solide basi e dignitose, non mi dia speranza di vederlo dirigersi verso un positivo vantaggio scientifico;

Seguito della Risposta del Prof. Zantedeschi al Prof. Majocchi. *(vedi Bim. V. pag. 193.)*

Articolo II.

Dell'Elettro-Magnetismo

In questo argomento io non mi dilungheró granfatto perocchè niente si contiene, che agguardi il progresso della scienza; nè alle maligne personalità io intendo rispondere: l'uomo nella ricerca del vero può errare; nè per questo merita di essere corrisposto con insulti; chi conosce l'istoria dell'elettro-magnetismo si avvedrá che la censura datami dal *Majocchi*, che io abbia voluto vendere le mie esperienze come una merce nuova e tutta mia propria, è una vile menzogna. Delle supposte polarità ne ha parlato prima di me il Berzelius; io non feci che estendere tali idee, questo fu lo scopo sommario della mia *Memoria* letta al Congresso Pisano; e questo pure fu scritto e pubblicato; del resto io non diedi più alcun valore a una tale sentenza.

Gli Scienziati non devono abbandonarsi a smoderati applausi, nè i dissenzienti prorompere in basse a triviali espressioni, come fecero a Pisa Majocchi ed Orioli.

Il Sig. *Fusinieri* colla sua analisi sul filo rettilineo e piegato in elica ha meritato della scienza; egli ha fatto vedere, che la formola personificata di Ampére è l'espressione generale di tutti i fenomeni di conflitto elettro-magnetico; altrettanto fecero Wrede e Svamberg, che furono invitati da Berzelius a riflettere profondamente ed a calcolarne gli effetti colla formola amperiana prima di abbandonarla: *les resultats*, dice la communicazione scientifica, *des nos calculs sont les suivans: tous vos faits observès rentrent dans l'hypothèse de M. Ampère: ce resultat inespérè du calcul ne frappoit au commencement. Ben que vos experiences ne semblant pas par consequent une preuve contre l'hypothèse d'Ampère, elles sont pourtant extrêmement belles, et on les pourroit même citer comme une confirmation de sa belle theorie, parceque le calcul en prevoit tous les dètails.* »

Nota all'Articolo II. del Sig. Prof. Zantedeschi a pag. 276.

Non vi è bisogno di calcolo alcuno per rendere ragione colla legge delle deviazioni stabilita da Ampere, dei fenomeni che Berzelius attribuì erroneamente ad attrazioni e repulsioni di supposti poli magnetici nel conduttore. Si veda con quale chiarezza ho sviluppato questo argomento in questi Annali del 1840. Bim. I.; nel §. VII. (p. 24.) della mia Memoria *Discussione esperimentale sulle leggi delle attrazioni e repulsioni elettro-magnetiche, e della loro differenza dalle deviazioni scoperte da Oersted, colle quali vengono da taluno confuse*. - In quel §. VII. ho dimostrato *l'errore di alcuni che vi siano poli magnetici nei conduttori della elettricità, nato dal prendere per attrazioni e repulsioni le deviazioni dell'ago magnetico*. E coll' Esperimento X. (p. 27.) ho reso sensibilissimo quell'errore, e come tutto invece consista in deviazione, descrivendo con due moti verticali e due orizzontali di una parte rettilinea del filo congiuntivo le quattro facce di un parallepipedo, dal quale era nata la illusione.

A. FUSINIERI.

Articolo III.

Del trasporto della materia ponderabile nelle correnti elettriche e della legge dell'abitudine estesa alla materia inorganica; e dell'elettrotipismo applicato alle arti belle ed utili.

Il sig. Redattore degli Annali di Fisica di Milano afferma, che *nulla, affatto nulla di nuovo* avvi in queste due Memorie; Ma egli è più pronto con una lealtà tutta sua propria a negarmi ogni merito, che a provare quanto asserisce.

Nel trasporto della materia ponderabile vi sono due fatti da me ravvisati prima di ogni altro fisico. Io ho osservato, che *la stessa elettricità di attrito pel trasporto della materia ponderabile induce le polarità secondarie in un filo metallico, che da prima era al tutto omogeneo, e che queste polarità seguono la legge del filo congiuntivo voltiano*; ma il Majocchi ommise maliziosamemente questo fatto; e mi ricordò soltanto per quelle esperienze

dell'elettromotore voltiano, nelle quali si occuparono tanti fisici prima di me; e ciò per conchiudere, che senza ragione mi era collocato nel numero di coloro, che istituirono esperienze per comprovare il trasporto della materia ponderabile.

Io ho avvertito fino dal 1832, che *una corrente elettrica voltiana incontra maggior resistenza a trascorrere un filo, che da prima era stato percorso dalla stessa corrente in senso opposto, che ad attraversarlo nella stessa primitiva direzione.*

Il Majocchi per darmi l'accusa, che mi sia fatto autore di una speciale proprietá, che acquista il filo congiuntivo, che ha servito più volte alla scarica dell'elettrico, afferma che il fatto avvertito da me è lo stesso di quello, che aveva osservato il Peltier fino dal 1829, cioé due anni prima di me; ma ció è falsissimo. Il fenomeno osservato dal Peltier consiste *in una inerzia, che presentano i fili reometrici al trascorrimento dell'elettrico dopo essere stati lungamente in riposo, e che si vince con una corrente continua per alcuni secondi* (*Annales de Chimie et de Phisique T.* 71 *pag.* 245 *an.* 1829). Questo fatto è distinto dal mio, in cui discopersi, che il filo congiuntivo acquista un'attitudine speciale a lasciare più liberamente trascorrere l'elettrico in quella direzione, secondo la quale più volte si è mosso.

Io non mi intratterò lungamente nelle accuse che mi dá il Majocchi nella storia che io ho tessuto del trasporto della materia ponderabile; perchè egli da capo a fondo la ha adulterata, e converrebbe niente meno che formare un volume per mettere tutti i passi di confronto degli Autori, della mia Memoria, e delle impudenti asserzioni del Majocchi.

Io mi limiterò a dire con franchezza e lealtà che non teme di essere smentita, esser falso che la dottrina del Pivati non abbia levato alto grido di sè in Italia e fuori; falso che la citazione del sig. D.r Bianchini sia di argomento contrario alla mia asserzione; falso che nelle lettere del sig. Maffei si neghi la medicatura infusoria del Pivati; falso che la dissertazione del Winkler sia contro la dottrina del Pivati. L'imparziale lettore per rimanere pienamente convinto dalla verità delle mie proposizioni, legga il *Saggio di esperienze intorno la medicina elettrica fatte in Venezia da alcuni Amatori di fisica di Giovanni Fortunato Bianchini, Venezia* 1749 *presso G. B. Pasquali*; *legga la lettera del Marchese Maffei del* 1747; *l'Osservazione VIII fisico-medica del Veratti, Bologna* 1749; *la Dissertazione del Winkler all' Auditorio filosofico di Lipsia nel* 1748; *legga la lettera del Pivati del* 1747, *quella del Brigoli del* 1748, e vedrà ancora che il Veratti ed il Bianchi sono posteriori al Pivati ed al Brigoli; dopo la qual lettura mi dovrà il lettore accordare che il Majocchi ne' suoi cenni storici si è preparata una bella pagina di critico onorato e fedele da tramandare alla posterità incontaminato il suo nome.

Della meraviglia che infine manifesta il Majocchi perchè *abbia estesa alla materia inorganica la legge dell'abitudine*, e che la mia asserzione non ha bisogno di commenti, dirò che la Religione e la Morale non paventano de' buoni studi della natura, ma che ne vorrebbero schiantata dal mondo la malignità, l'ipocrisia, la superstizione ed il fanatismo, che sono il tarlo e la peste del buon costume e della Società.

I corpi inorganici non hanno le loro abitudini? in virtù di replicate modificazioni non acquistano l'abitudine più o meno lungamente durevole a prestarsi a determinati effetti? *On voit*, scrisse Peltier, *que les corps inorganiques ont aussi leurs habitudes, et qu'il est nécessaire que l'experimenteur en tienne compte.* Invece di censurarmi il Critico, che abbia imitato il Tommasini, doveva ricordare, che aveva imitato il Peltier: e la critica sarebbe stata in questo caso giustissima; ed io non avrei potuto giustificarmi, osservando, che l'ommissione fu involontaria; ma è meglio che sia stata tolta persino al mio Critico l'occasione di attribuirmi anche un fallo innocente.

Venendo ora alla seconda memoria, che tratta dell'elettrotipismo applicato alle arti belle ed utili, io dirò che con assidue, replicate e dispendiose esperienze per l'intervallo di due anni, cioè 1839-40, 1840-41, alla qual epoca gli Annali di Fisica e Chimica del Majocchi, erano tuttavia un voto della sua ambizione, io ho sperimentalmente istudiate le diverse forme dell'apparato galvanoplastico, e ne ho determinata la migliore, ho fatte le applicazioni alle copie delle medaglie e bassi rilievi, alla fabbricazione delle lamine che gareggiavano colle cilindrate le più perfette, alla fabbricazione di rami tipografici e calcografici tratti da precedentemente incisi e da disegni, alla costruzione di tubi, ornati e decorazioni; ma tutti questi studi e gravosi dispendi sostenuti in prò della scienza non sono in sentenza del maligno competitore alla Cattedra di fisica in Pavia ed in Padova, che una semplice compilazione anzi un larvato plagiario: tutto fu detto da altri e riportato ne suoi Annali; Ma in essi *nulla v'ha sulla disposizione dell'apparato da me inventato, nulla sui rami calcografici tratti da clichet, nulla sui rami tratti da stampa, nulla sul mio metodo di trarre rami elettrici da disegni a contorno*; il metodo di Kobell è diverso dal mio, e quello del Cirelli è tuttavia un segreto. Il Majocchi nel T. I. pag. 174 annunzia i risultamenti del Cirelli, e non il processo, e dicendo alla pag. 89 della sua critica di averne fatto conoscere il nuovo processo elettrotipico del Cirelli, con una impudenza tutta sua propria mentisce, ed inganna i suoi lettori.

Io bramava, che avesse a sorgere in Venezia un grandioso stabilimento elettrotipico; ma i miei desiderii non furono assecondati, perchè impossibile se ne riteneva nei primordii l'applicazione; io risposi col fatto a chi sembrava opporsi alla natura e quasi volerne limitar le sue leggi.

L'Eccelsa I. R. Camera Aulica. Generale con determinazione 19 Dicembre 1840 N.° 49086 trovò di accordarmi unitamente all'Antonelli, al quale mi associai, un privilegio esclusivo di tre anni per l'invenzione di applicare il galvanoplasticismo alle belle arti; Sua Maestà I. R. A. con graziosissima Sovrana Risoluzione del 14 Agosto 1841 rimunerava il nostro lavoro con medaglia d'oro del merito per ciascheduno di noi. Sua Altezza Imp. e Reale il Granduca di Toscana accoglieva con particolare aggradimento i veneti lavori elettrotipici inviandone cortesissima lettera in data del 10 Ottobre 1841 da Firenze. Sua Maestà il Re de' Francesi dietro rapporto del Ministro della pubblica istruzione, che sentì prima il voto di Arago e di altri membri dell'Istituto di Francia, ordinò alla sua Segreteria di Gabinetto che mi venisse diretta lettera di ringraziamento, in cui si dichiara *nuovo il mio processo, interessanti i miei risultamenti;* La Biblioteca Italiana dichiarò le mie applicazioni *di una riuscita veramente egregia e che nessun opera meglio della mia rende pubblica e cospicua testimonianza di onore all'elettrotipia;* e che *il mio libro è tutto corredato da tavole elettrotipiche, che ne sono gran pregio, in tutto mancante il libro del Jacobi.* La R. Accademia delle Scienze di Stockholm fino dal 1840 ebbe *a manifestare la sua sorpresa nell'ammirare i miei saggi elettrotipici: l'essài de calcografie l'ai montre dans la sèance de l'Academie des Sciences, que en fût enchantèe. C'etait l'èprouve la plus fine, à la quelle on pourroit susmettre l'art galvanoplastique.»* ed ora i caratteri distintivi dei rami elettrici tratti da altri rami, e da disegni si attribuiscono in Pietroburgo a Sua A. S. il principe Leuchtemberg, che furono fino dal Marzo 1841 osservati da me.

Dopo tutto questo io lascierò che il pubblico giudichi, quale spirito di malignità abbia presieduto nell'estensione di questo articolo.

Articolo IV.

Dell'Induzione telluro-elettrica e termo-elettrica

Le meliflue parole, colle quali m'invita il Majocchi a pubblicar cose, veramente nuove e mie e ch'egli sarà il primo a farmi giustizia proclamandole come tali ne' suoi Annali o diffondendole per quanto sta in lui in tutto il mondo addottrinato, m'invita a far conoscere al pubblico con due fatti quale sino ad ora sia stato l'onorato contegno che tenne con me.

Il Palmieri parlando delle induzioni del magnetismo terrestre, ricorda ciò, che è dovuto alle mie esperienze; e il Majocchi che ne riferì a verbo la memoria ne' suoi Annali soppresse intieramente il mio nome. Alla Riunione de' naturalisti italiani in Torino ho riferito le mie nuove esperienze sulle

induzioni termo-elettriche; e il Majocchi parlando ne' suoi Annali delle sedute di fisica, ne attribuisce il merito dell'invenzione, al Pacinotti; e dichiara essere un fatto nuovo analogo a quello dell'induzione voltaica; il Belli che era Segretario della Sezione scrisse che le cose del Pacinotti erano assai diverse dalle mie; e il Pacinotti ne volle inventore l'Antinori, confondendo i fenomeni della corrente originaria termo-elettrica con quelli d'induzione propriamente detta. L'induzione adunque termo-elettrica che in sentenza del Pacinotti era a Torino scoperta dell'Antinori; a Milano per opera del Majocchi divenne una scoperta dello stesso Pacinotti, mentre a Parigi, ed altrove fu riconosciuta scoperta mia.

Rimane aduaque provato che il Sig. Redattore Majocchi ha adulterati i fatti, mutilati gli scritti, attribuito ad altri ció che a me é dovuto, e che si valse di apparenti date di anteriorità: in una parola io ho brevemente svelato l'artificio della sua cronaca scientifica erronea.

Risposta del Dott. Ambrogio Fusinieri ad un articolo del sig. Canonico Angelo Bellani nel Fascicolo XVIII. Giugno 1842. pag. 303. del Giornale del sig. Prof. Majocchi.

L'articolo di cui si tratta contro di me diretto é un'impasto disordinato ed oscuro di cose, com'è l'ordinario del sig. Bellani, almeno tutte le volte ch'ebbe a fare con me, nel quale va ripetendo quello che tante volte fu da me riconvinto, senza niente rispondere ai miei argomenti, anzi sorpassandoli del tutto.

Fra le altre cose torna in campo colla rugiada dopo sette anni di silenzio sulla mia Appendice II. in tale argomento, inserita negli Annali delle Scienze 1835. pag. 321.; e vi torna senza niente rispondere a quell'Appendice come se non esistesse; mentre con quella l'ho convinto; che dopo essere caduto co' suoi scritti in tante contraddizioni con se stesso, era venuto finalmente ad accordare in mezzo alle sue ambagi quella causa della rugiada ch'io avea dimostrata, e ch'egli avea con tanta insistenza combattuta.

Sia questo il primo oggetto di mio riscontro, giacché egli ne parla in principio ed in fine del suo articolo, mescolandovi di mezzo cose del tutto straniere, come si vedrà, secondo il suo costume di confusione e di disordine.

§. I.

Io richiamo qui il succinto di quello che ho dimostrato col mezzo di osservazioni nelle varie Memorie inserite in questi Annali 1831. pag. 449. 1832. pag. 23. 59. 305.; 1833. pag. 101. 102. 365.

1.° Nelle notti calme e serene l'aria da quattro o cinque piedi di altezza fino al suolo non è già di temperatura uniforme come si credeva; ma anzi da quell'altezza fino al suolo il calore è decrescente di molti gradi, e vieppiù rapidamente secondo che si si avvicina al suolo; cosicchè il massimo freddo è per tutta la notte nel primo straticello d'aria sopra il terreno, o sopra la neve, grosso uno o due pollici, freddo ch'è decrescente secondo le altezze, prima rapidamente poi più lentamente.

2.° Al contrario il terreno, anche prendendo il primo suo strato comunque sottile, si mantiene per tutta la notte più caldo di molti gradi di quel primo strato d'aria incombente. Ed é lo stesso anche del primo strato di neve se il terreno n'è coperto.

3.° In ciascuno degli strati d'aria differenti fra di loro di temperatura secondo le altezze, vi é per tutta la notte un raffreddamento progressivo, ritenuta sempre quella gradazione per cui il massimo freddo è nel primo straticello d'aria.

4.° Il terreno più caldo dell'aria soprastante evapora continuamente, ed il vapore che ascende si condensa trovando l'aria più fredda, e bagna i corpi freddi come l'aria da cui sono investiti: il che costituisce la rugiada.

Se il primo strato d'aria é abbastanza freddo da congelare il vapore che ascende si forma la brina.

Se il terreno è coperto di neve è questa allora che evapora allo stato solido; e nello stesso modo si condensa il suo vapore attaccandosi ai corpi, e costituendo la brina.

5.° In conseguenza la rugiada é sempre decrescente di quantità dal basso in alto. Nel corso della notte il suo aumento ed il suo alzamento sono progressivi; ma vi è sempre un limite non molto distante dal suolo, oltre il quale non giunge mai, e manca intieramente per tutta la notte; limite che varia secondo le circostanze di umidità del terreno, della temperatura, e della lunghezza delle notti. Cosicchè di estate ho trovato che la rugiada non sorpassa l'altezza di 25. o 30. piedi; restando secche per tutta la notte le cime o rami degli alberi superiori a quell'altezza.

6.° La presenza delle nubi diminuisce e non toglie intieramente la formazione della rugiada. Le cause sono, che a cielo coperto non vi é la suddetta gradazione di temperatura per cui dall'alto al basso il freddo é crescente di molti gradi, anche a distanza di quattro o cinque piedi dal suo-

lo (n.° 1.); di più a cielo coperto la temperatura in ciascuno strato d'aria è maggiore che a cielo scoperto; e le nubi diminuiscono anche la evaporazione del terreno (n.° 4.)

Opera lo stesso effetto delle nubi un coperchio da vicino, come una ombrella (Annali 1832. pag. 305. e seguenti), producendo riscaldamento nell'aria sottoposta come fanno le nubi; e ciò evidentemente a causa del caldo vapore ascendente dal terreno che viene trattenuto sotto il coperchio. Lo stesso avviene sotto gli alberi; cioè diminuzione di rugiada per le stesse cause.

7.° Un Fisico Inglese, il sig. Wells ha immaginato di spiegare la rugiada delle notti serene col mezzo di un supposto irraggiamento negli spazj celesti del calore dei corpi esistenti alla superficie del terreno, ed anche della stessa superficie, in virtù del quale irraggiamento i corpi si raffreddino al di sotto dell'aria a segno tale, da ridurla in contatto con essi sempre al di sotto del punto di saturazione d'acqua che contiene fino dal giorno precedente; cosicché avvenga la precipitazione di quell'acqua sui corpi.

Tale ipotesi che esige un tanto raffreddamento dei corpi, da ridur sempre l'aria in contatto con essi al di sotto del suo punto di saturazione, contiene per se stessa due errori massimi; l'uno di supporre non esistente il vapore notturno che di continuo ascende dal terreno più caldo dell'aria soprastante, fatto questo certissimo dimostrato dalle mie osservazioni; l'altro di supporre nelle notti serene i corpi e la stessa superficie del terreno più freddi dell'aria ambiente o soprastante; errore questo nato dalla supposizione che l'aria da quattro a cinque piedi di altezza sino al suolo abbia una temperatura uniforme. Imperocché col confronto di un termometro a quell'altezza e di un altro in contatto del terreno, vedendo questo più basso fu creduto che la superficie fosse più fredda dell'aria soprastante; ed invece il termometro in contatto del terreno segnava la minor temperatura del primo straticello d'aria (n.° 1.). In fatto secondo le mie osservazioni il primo straticello di terreno comunque sottile è più caldo di molti gradi di quel primo straticello d'aria incombente, ed é più calda in conseguenza anche la superficie; siccome ho trovato con un termometro in contatto del terreno, il quale partecipando alquanto di quel calore era un poco più caldo di un altro a un pollice o due di altezza.

8.° Con quella ipotesi si è creduto anche spiegare quello che avviene quando il cielo è coperto; supponendo cioé che per impedito irraggiamento negli spazj celesti i corpi non si raffreddino al di sotto dell'aria, e non vi sia quindi precipitazione di rugiada. Ma secondo tale ipotesi a cielo coperto vi sarebbe absenza assoluta di rugiada; il che non è, perché una certa quantità ve n'è sempre, benchè minore che a cielo sereno. In secondo luo-

go secondo la ipotesi l'impedito irraggiamento negli spazj celesti, ossia la riflessione in giù dei raggi di calore, non farebbe che rendere stazionaria la temperatura; ed invece se dopo la serenità compariscono di notte le nubi, vi é un notabile riscaldamento negli strati d'aria e niente nel terreno; precisamente come fa un vicino coperchio che trattenga il vapore ascendente. Tutto questo è contrario alla supposizione che l'effetto delle nubi sia quello d'impedire l'irraggiamento negli spazj celesti.

9.° Col mezzo di quel massimo freddo nel primo straticello d'aria, ho resa facile ragione del ghiaccio artificiale che si forma alle Indie nelle notti calme e serene (Annali 1832. pag. 59. e 1834. pag. 365.); precisamente come in quel primo straticello si formano fra di noi i sottili strati delle prime brine autunnali - Né coll'irraggiamento di calore negli spazj celesti se ne rende ragione, come fu creduto; perchè un poco di sopra di quel primo strato d'aria non si forma più il ghiaccio alle Indie, né la brine autunnale fra di noi, quantunque vi sarebbe lo stesso irraggiamento.

10.° Ho poi mostrato cogli opportuni dettagli nelle citate mie Memorie, come le circostanze tutte della formazione della rugiada siano contrarie alla ipotesi del Fisico Inglese. Fra le tante basterà qui notare; che la genesi della rugiada sarebbe precisamente a rovescio di quanto avviene secondo i fatti - Vale a dire le cime e le alte fronde degli alberi sarebbero le prime a bagnarsi, mentre invece restano secche per tutta la notte; la rugiada si deporrebbe progressivamente dall'alto al basso, e la sua quantità sarebbe dall'alto al basso decrescente mentre invece si va deponendo progressivamente nel corso della notte dal basso in alto, e la sua quantitá è in ogni tempo dal basso in alto decrescente. Al fondo dell'erba alta di un prato ove dagli intreccj, ed involucri superiori è tolto il libero aspetto celeste, non vi sarebbe mai rugiada; ed invece al fondo di quell'erba é la prima a formarsi, mentre le cime sono ancor secche; ed in seguito quando tutta l'erba è bagnata, nel fondo vi è la massima quantitá. La rugiada si deporrebbe egualmente nella stessa ora sopra due termometri alla stessa temperatura essendo uno un poco più alto dell'altro; ed invece il più basso sarà bagnato mentre il più alto sarà ancora secco. Lo stesso termometro che da un'ora all'altra conserva la stessa temperatura saria subito bagnato nella prima ora; ed invece nella prima ora sará secco e bagnato nella seconda. Infine si bagna di rugiada anche il nudo terreno per uno strato fino a certa profondità, in virtù del vapor caldo ascendente, che trovando freddo il primo strato d'aria si condensa (Annali 1832. pag. 27. e 310.); ed invece secondo la ipotesi di Wells il terreno non potrebbe bagnarsi, per essere un fatto incontrastabile, che quello strato di terreno che si bagna é più caldo dell'aria soprastante per tutta la notte.

11.° Si noti che la ipotesi del Fisico Inglese sulla formazione della rugiada, da me dimostrata erronea in tante forme, era stata coronata dalla Società di Londra; ed era stata avidamente abbracciata per la sua apparente illusoria semplicità dai Fisici Francesi da gabinetto, senza esperienze proprie. Il Sig. Bellani appoggiato a tali autorità si è accinto a farsi opponente a qualsivoglia evidenza delle mie Memorie, con una moltitudine di suoi scritti ora negli Annali di Agricoltura, ora nel Poligrafo di Verona, ora nel Giornale Arcadico di Roma; ma in qual modo? Invece d'incontrare distintamente e regolarmente i fatti delle mie Memorie, le relative deduzioni, ed i miei argomenti, ha tutto dissimulato nei punti principali; ed ha preso di mira solamente qualche fatto staccato, ove ha creduto potervi applicare delle spiegazioni forzate secondo la ipotesi di Wells; spargendo da per tutto confusioni ed oscurità, incorrendo in assurdi, e persino in contraddizioni con se stesso; come ho mostrato negli Annali 1833. pag. 102-104.; e in un'Appendice al Bim. III. degli Annali 1834. pag. 171.

12.° In fine avendolo io con quell'Appendice stretto da vicino, e richiamato con forza al nodo della questione, ch'egli avea sempre sfuggito co' suo guazzabugli, si é ridotto con due scritti ciascuno dei quali chiamò *ultimo* negli Annali di Agricoltura Gennajo Febbrajo e Marzo 1835., ad incontrare quell'Appendice; ma sempre colle solite confusioni e dissimulazioni, e cercando sempre di spargere nuove tenebre sopra ciò ch'io avea dilucidato.

Nulladimeno bisognava che in qualche modo rispondesse al mio richiamo formale, se riconoscesse o nò un vapor caldo ascendente di notte dal terreno, se riconoscesse che questo incontrava l'aria più fredda soprastante, e se riconoscesse che incontrandola dovesse condensarsi, e bagnare i corpi freddi come l'aria; siccome suo malgrado avea già riconosciuto quel vapore nel Poligrafo di Settembre 1832.

Egli non ha potuto più sottrarsene. In mezzo ad una quantitá di ambagi e di nuove implicanze, ha finalmente riconosciuto con quei suoi ultimi scritti del 1835., queste due cose; il vapor caldo che di notte sorte dal terreno, e l'aria fredda soprastante che incontra in virtù della quale si condensa e bagna i corpi. Ma al di là di una certa altezza ch'egli non determina, sostenne ancora il Bellani che vi sia un'altra rugiada al modo di Wells; per questo perché a quel caldo vapore ei non permette di molto ascendere. Cosicchè secondo lui sarebbero due le rugiade, una inferiore l'altra superiore, dipendenti da cause differentissime. Ed ha creduto togliersi dall'assurdo delle due rugiade chiamando la prima, ossia la bassa, *distillazione*.

Ma fece credere nello stesso tempo ai suoi lettori, che fosse giá noto prima delle mie esperienze il graduato incremento di freddo dell'aria discendendo da alcuni piedi fino presso terra, e che fosse noto il massimo freddo

dello straticello d'aria in confine colla superficie; mentre come io aveva mostrato tante volte nelle mie Memorie, Wells e tutti gli altri hanno preteso misurare la temperatura dell'aria soprastante al suolo, con un termometro a quattro o cinque piedi di altezza; supponendola uniforme da quell'altezza fino a terra; d'onde era nato l'errore di credere l'aria più calda dei corpi giacenti in terra e della superficie del suolo, e di quella della neve (n^i. 1. 7.).

13°. Con mia Appendice II. sopra la causa della rugiada (Annali 1835. pag. 321), ho incontrati quegli ultimi suoi guazzabugli: ho mostrato ch' egli stesso era convinto della realtà della causa della rugiada da me determinata, ed ho mostrato l'assurdo a cui si è ridotto, colla sua ostinazione, di sostenere che il vapore ascendente dal terreno non possa ascendere nè condensarsi al di sopra di una certa breve altezza ch'egli non determina. Al progressivo alzamento e condensazione del caldo vapore che ascende basta il progressivo raffreddamento durante la notte di ciascuno degli strati d'aria (n.° 3.), d'onde la genesi progressiva della rugiada dal basso in alto.

Ho poi convinto il Bellani del suo assurdo di volere che tutto il vapore ascendente debba condensarsi nel primo strato d'aria senza che alcuna parte ulteriormente ascenda. L'ho convinto con quello che sà per osservazione nel proposito lo stesso volgo, e con quello che sanno tutti i Fisici, e con quello ch'egli riconobbe in altri suoi scritti, e con quello che scrisse nel proposito chiaramente il suo amico Prof. Belli nel *Corso elementare di Fisica sperimentale* Vol. II. pag. 461.

Infine ho concluso in questo modo » Credo di avere servita la Scienza » difendendo la verità perseguitata non solo col proprio suo lume, ma col » mostrar anco che chi con tanta insistenza la combatte, la conosce già » dalle mie Memorie e n'è convinto, come manifestano gli stessi mezzi che » adopra per offuscarla. «

14.° A questa mia Appendice egli non ha più risposto: e dopo sette anni di suo silenzio è tornato in campo coll'informe articolo nel citato giornale del sig. Majocchi; ove dissimulando per intiero, e tutti i miei scritti sulla rugiada contro le sue opposizioni, e segnatamente quell'Appendice che ha tutto raccolto, mi rinfaccia da principio ch'io *non abbia mai voluto ammettere l'effetto del calorico raggiante per la spiegazione della rugiada e brina nel modo che viene ormai da quasi tutti i Fisici ammesso*. Ed infine ha detto. *Da tutti si ammette e dallo stesso Fusinieri che la temperatura dello strato d'aria più vicino alla superficie terrestre dal tramonto al rinascer del sole diventa più fredda degli strati superiori fino a certa altezza; ora se secondo la spiegazione già data dal Fusinieri, il fenomeno dipendesse unicamente dall'umidità che si solleva dal suolo, e che incontrando il primo strato freddo atmosferico, deve precipitare ossia ridursi in acqua, perdendo tutta*

quella tensione proporzionata all'abbassamento della temperatura incontrata; il vapore residuo che continuasse a sollevarsi non potrebbe più menomamente precipitare, perchè incontrerebbe strati meno freddi del primo.

Ecco un nuovo imbroglio dove il Bellani prima vuole la rugiada dipendente dal calore raggiante, poi ammette possibile che possa anco procedere dell'umidità che si solleva, e che precipita incontrando il primo strato freddo atmosferico, dopo che negli Annali di Agricoltura del 1835. lo ammetteva come fatto positivo (n.° 12.) - Nello stesso tempo ripete quello che avea affermato falsamente negli Annali di Agricoltura del 1835. (n.° 12.), che fosse noto prima delle mie esperienze il massimo freddo dell'aria nel primo strato presso alle superficie terrestre, con graduata diminuzione di freddo fino a certa altezza. Mentre poi in quegli Annali di Agricoltura facea condensare tutto il vapore terrestre in un primo strato d'aria più freddo abbasso (n°. 12. 13.) ora invece accorda che un vapore residuo non condensato nel primo strato continui a sollevarsi, ma nega che precipiti negli strati superiori; sorpassando con ciò il fatto del progressivo raffreddamento di ciascuno strato d'aria a cielo sereno durante la notte, dimostrato dalle mie osservazioni, dal che dipende la genesi progressiva della rugiada nel corso della notte a sempre maggiori altezze (n.° 3. 5.).

Giacchè egli oblìa intieramente la mia Appendice II. negli Annali 1835. pag. 321. che ha raccolto tutto lo stato della questione, e che lo ha debellato in tutti i punti; e dopo sette anni viene ancora a parlare di rugiada, rinnovando i suoi imbrogli, io lo mando a rispondere a quell'Appendice.

§. II.

1°. Con mie Memorie negli Annali delle Scienze 1831. pag. 31. 192. ho parlato anche di un'azione de' metalli di fondere le molecole di neve a temperature inferiori allo zero.

In una Memoria inserita nel Tomo XII. della societá Italiana delle Scienze Modena 1840. ho dato sviluppo a questo argomento riferendo in dettaglio una moltitudine di mie esperienze, e determinando le cause dei relativi fenomeni. Nel §. II. ho parlato di *un calore fondente e volatilizzante che si sviluppa in contatto dell' acqua gelata coi corpi in genere, e principalmente coi metalli, e più secondo ch'è minutamente divisa.* Fra le tante cose ho addotte le seguenti.

» In una capsula di metallo la neve cominciava a fondersi di sotto in
» contatto $a - 2°$ circa e $a - 1°$ si riduceva dopo qualche tempo liquida.
» Al contrario in una capsula di vetro sussisteva a lungo gelata anche fi-
» no $a + 1\frac{1}{2}$

Parlo indi di un gran numero di esperimenti fatti nell'inverno 1826, e ripetuti con maggiore distinzione negli inverni 1831. 1832. con dischi di 9. centimetri di diametro di varii metalli, di vetro, di resina, di agata, e di legno.

» Le temperature dell'aria segnate da un termometro presso ai dischi » erano nei varii esperimenti 0°; — 1°; — 1°,5; — 2°; — 2°5; Prima di spar- » gere la neve sui dischi io li lasciava esposti il tempo necessario onde » acquistassero la temperatura dell'aria. La neve ch'io vi spargeva era sem- » pre di qualche grado più fredda, per esempio a — 3°.

» Sopra dischi di zinco, di ferro, e di rame a tutte quelle temperatu- » re le minime molecole di neve si fondevano all'istante. Pareva precisa- » mente che toccassero metalli riscaldati al fuoco.

» Le molecole maggiori si fondevano più tardi per esempio in due o » tre minuti secondi; e sempre più tardi secondo ch'eran maggiori, e se- » condo che la temperatura era più bassa entro i suddetti limiti.

» Alla temperatura di 0°, tutte le goccioline restavano liquide. Alle » temperature di — 1°; — 1°,5°; — 2°,5; le più piccole che si eran fuse » restavano pure liquide, ma altre alquanto maggiori si congelavano di » nuovo.

La nuova congelazione mostra evidentemente che i dischi di metallo eran ridotti a temperature inferiori allo zero.

» Sugli altri dischi di vetro, resina, agata, e legno, simili molecole di » neve a quelle temperature non si fondevano.

Anche questo fatto mostra che i dischi erano già ridotti a temperature inferiori allo zero, com'era la temperatura dell'aria ambiente, segnata da vicino termometro.

» Lo sviluppo di calore fondente dei metalli sulla neve a temperature » inferiori allo zero era accompagnato da chimica azione delle minime par- » ti di questa sopra quelli..... l'azione chimica di minime parti è in relazione » più energica; il che combina colla energia che il sig. De la Rive attribui- » sce ai gas ed ai vapori di sviluppare elettricità colle loro azioni chimiche » sui metalli (*Recherches sur la cause de l'electricitè Voltaique*. *Genève* » 1836. *p.* 13.).

» Alle temperature — 3°; — 4°; — 5°; io esponeva dischi di zinco, di » ferro, di rame, di resina, di legno, di agata, e di vetro, e vi spandeva » sopra broccioli di neve. A quelle temperature non si fondevano neppure » sui metalli. Invece entro un certo tempo sparivano senza passare per lo » stato liquido.

» Ho costantemente osservato che dai metalli la evaporazione delle mo- » lecole gelate era molto più sollecita che dagli altri corpi.

» Da questi secondi esperimenti a dette temperature, nelle quali le mo-
» lecole gelate non si fondevano sui metalli risulta, che si sviluppava al con-
» tatto un calore volatilizzante le stesse molecole invece che fondente.

Nel §. III. ho mostrato *Lo sviluppo di elettricità contemporaneo a quello del calore fondente in contatto delle molecole gelate d'acqua coi metalli.*

Nel §. IV. *Circa le cause dei fenomeni esposti. Nuova prova immediata dello sviluppo di elettricità per azione chimica nella Pila di Volta. Dipendenza di detti effetti dal calorico nativo dei corpi.*

Fra le altre cose ho detto

» Un primo risultato ottenuto è lo sviluppo di calore fondente e vola-
» tilizzante le molecole (§. II.) in contatto di metalli a temperature di più
» gradi sotto lo zero. D'onde viene quel calore? Vi rispondono altri fatti
» contemporaneamente rilevati che viene da azione chimica di quelle mole-
» cole sui metalli. Tali fatti sono 1°. le evidenti marche di ossidazione che
» lasciano sui metalli quelle molecole dopo evaporate; 2°. l'impedimento
» allo sviluppo del calore fondente che oppone un velame comunque legge-
» rissimo di ossido che contratto abbia il metallo, velame che toglie appun-
» to o diminuisce l'azione chimica; 3°. il minore sviluppo di quel calore
» fondente nel contatto dell'argento in confronto di metalli più ossidabili
» (§. II. numeri 2. e 3.).

Nel §. VI. *Lo sviluppo di calore fondente e volatilizzante è causa di scarsezza di brina e di rugiada sui metalli. La potenza delle punte e degli spigoli ad aggregare le molecole di brina è un effetto di carattere elettrico dipendente da sviluppo di calorico nativo.*

2. Mentre dunque ho mostrato con una serie di chiarissimi esperimenti lo sviluppo di calore fondente e volatilizzante nel contatto di molecole gelate d'acqua corpi in genere e principalmente coi metalli; mentre ho determinata anche la causa di scarsezza di rugiada e di brina sui metalli; il Sig. Bellani nel suo informe articolo, secondo il suo perpetuo spirito di opposizione contro di me nelle cose meteorologiche, dove pretende una preminenza, ha detto che *meriterebbe di venir rifatto l'esperimento che molecole di neve gettate sopra dischi di metallo a —2°,5, si fondevano all'istante congelandosi poscia di nuovo. Bisognava collocare prima que' dischi sopra la neve a —2°,5, per assicurarsi della loro temperatura gettandovi sopra altra neve nel qual caso non sarebbe succeduto il fenomeno, come io ho esperimentato.*

Egli si riduce dunque anche a negare il fatto in tante forme da me esperimentato; su di ciò gli rispondo: in primo luogo che faccia le sue opposizioni ai dettagli della mia Memoria nel Tomo XII. della Società Italiana; in secondo luogo che come io ho dettagliati con precisione i miei esperimenti, così egli faccia egualmente del suo col quale pretende avere esperi-

mentato che sopra un disco di metallo a —2°,5 non si fondessero le molecole di neve. Che mostri anche come abbia fatto a ridurre la neve a —2°,5 sopra cui dice di avere collocato il disco. Io frattanto assicurato dalla moltitudine dei miei esperimenti nego ch'egli possa aver ottenuto un risultato contrario ai miei.

§. III.

Il Sig. Bellani nel suo disordinato articolo balza da un oggetto all'altro i più disparati, e quello ch'è peggio parla con delle oscurità che sembrano studiate.

Ho dimostrato con Esperimenti negli Annali 1831. pag. 39-44. che entro campane di vetro, e in genere entro corpi diafani esposti ai raggi del sole si accumula calore di 10°, 12° e 15° maggiore che quello dell' aria esterna; e che in vasi opachi di metallo l'accumulamento di calore avviene pure ma molto minore. D'onde ho resa ragione della osservazione di Brewster che nelle interne cavitá del ghiaccio si trova alle volte acqua non gelata anche a temperature assai basse (pag. 44.); e negli Annali 1836. pag. 51-54. ho resa ragione con quel principio della progressiva dilatazione delle bolle d'aria entro il ghiaccio che diviene alle volte smisurata. Negli Annali poi del 1841. pag. 115., ho mostrato che essendo piantate delle bacchette in vasi di neve esposti al sole uno scoperto l' altro coperto con campana di vetro, attorno le bacchette del primo si formavano delle fosse maggiori che attorno quelle del secondo, benchè per le premesse sotto la campana fosse molto più grande il calore; d' onde ho concluso col mezzo anche di altri esperimenti di confronto fatti di notte, che la scomparsa della neve attorno i corpi non procede dalla temperatura dell' aria frapposta, ma dall'azione dei raggi di luce assorbiti e poi emessi.

2.° Contro tutte queste cose il Bellani si cimenta nel suo articolo in modi veramente insensati, e sempre col solito disordine.

Parla prima della *dilatazione delle bolle d'aria entro il ghiaccio* col dire che *non si potrebbe capire come possan dilatarsi le bolle d'aria rinchiuse; sì perchè non si vede la causa di questa dilatazione, e sì perchè se avesse veramente luogo dovrebbe rompere la parte solida che involge quelle bolle*. Su di che lo mando a rispondere alla causa della dilatazione che ho determinata come sopra, per la quale non si rompe punto la parte solida che involge le bolle.

Poi conviene che *sotto una campana di cristallo si potrà accumulare calore di molti gradi maggiore dell'esterno*; e dovea parlarne prima perché serve a rendere ragione della dilatazione delle bolle d'aria entro il ghiaccio;

ft che egli fa mostra di non comprendere. Soggiunge che *essendo questo calorico oscuro derivante dal riscaldamento del cristallo si comunicherebbe egualmente tanto alla superficie della neve che agli altri corpi in essa infissi.*

È falso che quel calore accumulato sia calorico oscuro derivante dal riscaldamento del cristallo; perché se la campana é di metallo il suo riscaldamento per calorico oscuro è maggiore; ma l'accumulamento interno é minore.

È falso in secondo luogo che entro la campana il calore si comunichi egualmente alla superficie della neve ed ai corpi infissi, perchè questi formano anzi attorno se stessi delle fosse, benché minori che senza campana; e le mie esperienze dimostrano essere questo effetto non di calore oscuro ma di luce assorbita.

Lo stesso Bellani riferisce di ciò le mie prove col dire che *coperta la neve da una scattola annerita non si formarono punto avvallamenti attorno i corpi immensivi; e che di notte non si forman fosse attorno bacchette piantate nella neve in una stanza a* $+4°$ *e* $+5°$.

Cosicchè resta inintelligibile qual sorta di opposizione egli abbia inteso fare; nè si vede punto il proposito delle sue ciarle. Che si spieghi meglio e allora risponderò.

§. IV.

1.° In quanto alla scomparsa della neve in contatto e in vicinanza dei corpi il Bellani mi rinfaccia in principio del suo articolo ch'io non ammetta la spiegazione che *corpi opachi e poco riflettenti la luce assorbendo maggiore quantità di luce solare diretta o riflessa più si riscaldino in proporzione e comunichino perciò per conducibilità o per irradiamento questo calore alla neve circostante.*

Io lo mando a rispondere ai fatti ed agli argomenti delle Memorie che egli sorpassa; cioé negli Annali 1838. pag. 47. e seguenti, e negli Annali 1841. pag. 115. e seguenti.

Riporterò qui intanto come sufficiente che in quella del 1841. parlando della scomparsa della neve ho detto a pag. 117. che » non può essere ef-
» fetto di raggi di calore assosbiti, e poi emessi, ne' dei raggi riflessi: im-
» perocché la loro somma é minore di quella dei raggi diretti. Se l'azione
» fosse di que' raggi vi sarebbe effetto maggiore dove la causa é minore.

Nell'altra Memoria del 1838. pag. 59. ho detto. » Il principio più ge-
» nerale che sembrerebbe connettere tutti i fenomeni descritti sarebbe quello
» della trasformazione della luce in calore entrando nei corpi, e ció dietro
» l'esperimento fatto colla carta nera (§. I. 3.). Ma nello spiegare poscia

» la trasmissione di quel calore alla neve in distanza aonverrebbe emmette-
» re, secondo i varii fenomeni, che ciò avvenga ora per contatto col mez-
» zo dell'aria, ora in forma raggiante; ed a tutto questo si oppone una folla
» di altri effetti, cioè e le misure termometriche prese (§. II. n. 5. III.
» n. 7. IV. n. 3.), e i grandi vuoti che si formano attorno steli sottilissi-
» mi maggiori dei proporzionali (§. n.° 2. 3. 4.) e le impressioni profon-
» de e regolarissime in piani verticali prodotte sulla neve dalle piantine in-
» clinate (§. III. n. 1. 2.) e l'effetto sorprendente in tutti i suoi dettagli
» che avviene sotto gli alberi (§. III. n. 3. 4.)

Vi sono poi i miei esperimenti accennati qui sopra (§. III) che dimostrano essere la scomparsa della neve attorno ai corpi l'effetto dei raggi di luce, da questi assorbiti, e non di calore oscuro.

2.° In quanto alla scomparsa sollecita della neve sotto gli alberi, che dee procedere dalla stessa causa generale determinata dell'assorbimento di luce il Bellani si riduce a parlarne secondo il suo disordine, dopo le altre cose di cui sopra (§. II. III.)

In primo luogo pretende che scomparisca la neve sotto gli alberi prima che allo scoperto *perchè i rami degli alberi sebbene spogliati di foglie ritengono molta neve che cade per cui meno se ne accumula di sotto*. Al che ho già risposto nelle mie memorie del 1838. pag. 53. e del 1841. pag. 117; ed egli come al solito non se ne fece nessun carico.

» In primo luogo se sotto gli alberi non cade subito tutta la neve che
» in quello spazio discende dalle nubi, vi cade in seguito anche quella trat-
» tenuta dai rami per la fusione di contatto.

» In secondo luogo spesso la neve giunge a terra in direzione inclina-
» ta trasportata dal vento, nel qual caso sotto gli alberi non è minore di
» quella caduta nei luoghi vicini; e in fatto osservai in tali casi che sotto
» gli alberi avea lo stesso livello che al di fuori. Al che se si aggiunga quel-
» la che cade sui rami e che poi si distacca, sotto gli alberi anzi in tali
» casi dee riuscire di quantità maggiore che negli spazj vicini al di là del
» vento.

» In terzo luogo se la scarsezza di neve sotto gli alberi fosse la cau-
» sa, non cominciarebbe a scomparire costantemente verso al mezzogiorno,
» dilatandosi poscia il vuoto a levante e ponente e per ultimo anche a set-
» tentrione.

» In quarto luogo le impressioni che producono a distanza i rami de-
» gli alberi sulla neve avvengono come quelle dei piccoli steli e loro rami
» presso terra; ma a differenza di queste sono confuse e complicate in cia-
» scun sito. Le traccie hanno un progresso che fa loro cangiare di forma;
» la neve diviene spugnosa con larghe cavità frapposte alle sue parti, e poi

» comincia a scoprirsi il terreno coll'esposto progresso. Al contrario nei luo-
» ghi scoperti la diminuzione di altezza della neve è uniforme o per fusio-
» ne in contatto del terreno ò per fusione in contatto dell'aria, o per azio-
» ne diretta dei raggi del sole.

Nella Memoria del 1838. pag. 54. ho soggiunto » l'effetto dei grossi e
» minuti fusti verticali attorno se stessi (§. II. n. 2.) degli steli e festucchi
» inclinati attorno e sotto se stessi (§. III. n. 1.) e dei rami degli alberi
» al di sotto (§. III. n. 2. 3. 4.) è certamente quello di fondere e vola-
» tilizzare la neve.

Ho riportato qui sopra (§. III.) le mie dimostrazioni essere effetto della luce assorbita, e non di calore oscuro, quello di fare scomparire la neve attorno i corpi. L'effetto è il medesimo sotto gli alberi, come attorno i corpi infissi nella neve, e come sotto i piccoli festucchi inclinati; ne' la causa puó essere diversa.

3.° Il Bellani nulla risponde a tutto questo; e non contento egli stesso dell'addotta e smentita causa che la scomparsa della neve sotto agli alberi dipenda dalla sua scarsezza, ne adduce un'altra che *durante la notte facendo tetto in un coi rami alla neve sottoposta impedisce a questa di raffreddarsi per irradiamento verso gli spazj celesti, causa per cui combinata colla obbliquità del Sole invernale deve farla più presto scomparire.*

Da parte intanto la obbliquità del Sole perchè questa agisce anche allo scoperto senza fare sparire la neve così presto come sotto gli alberi. Il Bellani in quel modo la fa sparire per calore notturno, il che non combina colla sua scomparsa prima a mezzo giorno, poi verso levante e ponente, ed infine a settentrione. Come non combina con quelle logerazioni sotto gli alberi che procedono dalle azioni distinte dei rami, simili a quelle cavitá che vi producono i piccoli steli erbacei vicini ed inclinati. E meno combina col principio dimostrato (§. III.) che tutto questo genere di fenomeni procede da luce assorbita, e non da calore oscuro.

Si aggiunga che questo genere di fenomeni non manca mai, se anche a cielo scoperto si mantenga la temperatura dell'aria dopo caduta la neve a più gradi sotto lo zero (Annali 1838 p. 45. e 1841 p. 115). E in tal caso nelle notti certamente più fredde dei giorni, non potrebbe esservi sotto gli alberi quel calore fondente che il Bellani va immaginando.

Finirò con questo esperimento già riferito (Annali 1838 p. 55. e 1841 p. 117).

» Sotto un ramo d'albero che agiva fortemente a distruggere la neve,
» benchè il cielo fosse scoperto (non di notte ma di giorno), e dove comin-
» ciavano a snudarsi alcune parti del terreno, ho collocato un termometro
» sopra una parte di neve ch'era in attualità di molta logorazione a un cen-

» timetro di distanza. Altro termometro ho collocato in luogo scoperto, po» cò lontano sospeso pure a un centimetro della neve. Il primo si rese sta» zionario + 2°. 5; il secondo a + 4°. Ció distrugge intieramente la supposizione del Bellani che la scomparsa della neve proceda da maggior temperatura notturna sotto gli alberi di quello che allo scoperto. E ció conferma quello ch'è d'altronde provato (§. III.), che l'effetto procede dall'assorbimento della luce solare nei corpi.

4. Si aggiungano a tutto questo i miei esperimenti fatti con apparecchj artificiali, coi quali ho trovato avvenire sulla neve a distanza gli stessi effetti descritti per azione dei raggi del sole sui corpi naturali e sugli alberi (Annali 1838. pag. 57. §. IV. e 1811. p. 118); esperimenti che bastano a distruggere tutte le cause assegnate dal Bellani alla scomparsa della neve.

Invece di venire con supposizioni, ed assurdi già tutti smentiti dalle mie Memorie, che si accinga il Bellani a rispondere a quelle in luogo di tenerle celate.

5. Nella Memoria del 1841. §. II. pag. 119. ho parlato dell'azione disseccante degli alberi sull' erba, simile a quella che fa svanire la neve.

Col dettaglio dei fatti ho mostrato che il fenomeno si presenta precisamente simile in tutte le circostanze a quello della scomparsa della neve d'inverno sotto le piante.

Siccome il Sig. Macedonio Melloni avea preteso nella *Bibliothèque Universelle* 1838. *Mai* di spiegare la scomparsa della neve sotto gli alberi per mezzo della sua bianchezza, applicandovi una sua teoria di calore raggiante cho ho rilevata insussistente nel §. III. pag. 121 di essa Memoria del 1841; cosi nel §. IV. p. 127. ho concluso, inoltre » che gli effetti da me osser» vati in caso di siccitá, delle piante percosse dai raggi del sole sull'erba » corta esposti nel §. II; ed analoghi a quelli delle stesse piante sulla ne» ve, abbattono intieramente, la sua supposizione che la sollecita scomparsa » della neve per azione delle piante dipenda dalla sua bianchezza ».

6. Il Bellani nel suo articolo di cui si tratta, per opponere a tutto, pretende in primo luogo che l'effetto da me osservato delle piante sull'erba in caso di siceità, fosse *conosciuto da tutti gli agricoltori*, mentre nessuno ne ha parlato colle stampe. In secondo luogo pretende spiegarlo e colla mancanza di rugiada notturna sotto gli alberi, e con supposta minor umidità sotto le piante per le pioggie trattenute e deviate dalle fronde, e coll'umore assorbito dalle radici degli alberi a danno delle superficiali radici dell'erba.

Ma tutto questo viene smentito dalla circostanza del fenomeno, della quale il Bellani non fa parola, simile a quella della scomparsa della neve; che le macchie di seccume dell'erba in caso di siccità » erano lunghi e lar» ghi spazj sotto tutti gli alberi precisamente verso le posizioni del sole

» nelle ore meridiane; andavano restringendosi verso levante e ponente, e ver»
» so settentrione erano ristrettissimi o mancavano del tutto. A compimento
» della similitudine quanto più frondosi erano gli alberi e più estese erano
» quelle macchie giallo biancastre verso il sole, di erba che parea distrutta.

D'altronde il Sig. Bellani colle sue immaginate cause ha commesso il grave errore di non riflettere, che le fronde degli alberi fanno ombra, che in conseguenza sotto essi la evaporazione del terreno è assai minore che allo scoperto, e che quindi l'umido del terreno trattenuto è molto maggiore il che distrugge tutte quelle sue supposizioni per la spiegazione del fenomeno.

Da tutto l'esposto ne viene, che la distruzione dell'erba sotto gli alberi in caso di siccità non procede già da minore umidità del terreno; ma da quell'azione dei raggi di luce dai rami assorbita che distrugge anche la neve(§.III.) Io poi nella Memoria del 1838. p. 58; ed in quella del 1841. pag. 118, senza pretendere di assegnare una ragione completa al descritto genere di effetti nell'atto di concludere che non si spiegano né colla teoria del calorico stagnante, nè con quella del calorico raggiante, e neppure colla trasformazione di luce in calore, ho indicato che possano procedere da un'associazione dei raggi solari riflessi, ed assorbiti e poi emessi, col calorico nativo dei corpi.

7. Il Bellani chiude il suo articolo col rimandare il lettore a' suoi scritti negli Annali di Agricoltura nel Poligrafo e nel Giornale Arcadico di Roma, che sono relativi alla rugiada, senza far punto menzione delle mie Memorie su quell'oggetto, né delle due appendici degli anni 1834. 1835. colle quali l'ho debellato (§. I. n. 12.13.) ed all'ultima delle quali egli non ha risposto.

E' poi molto curioso ch'egli a proposito di que' suoi scritti abbia soggiunto *oltre quanto ha in seguito il Sig. professor Melloni pubblicato*, mentre Melloni non parlò punto di rugiada, e nel resto lungi dal secondare il Bellani sulle cause della scomparsa della neve, ha convenuto anzi che le comuni teorie ricevute non rendono ragione di quel fenomeno, ed ha cercato egli di spiegarlo colla sua insussistente teoria del calore raggiante, applicandola senza frutto alla bianchezza della neve (n. 5.).

8. Com'é poi che il Bellani ha composto un'articolo tanto insensato, dirigendolo contro la mia Memoria del 1841. e ritornando dopo sette anni anche sulla rugiada, senza rispondere, parola alla mia Appendice del 1835. come se non esistesse?.

Ho giá detto che in meteorologia egli pretende una preminenza (§. II. 2.); ed a lui dispiace tutto quello che di nuovo ho fatto e fossi per fare in quella scienza.

Non potendo convincermi di errori, a lui basta farsi opponente, senza incontrare veramente le mie Memorie. A lui basta far sapere agli ignoranti ed a quelli che non si curano di esaminare adeguatamente le cose meteorologiche, due classi che costituiscono un gran numero, ch'egli é opponente. Bellani si é opposto e questo basta. Colla pretesa sua autorità in meteorologia egli crede di poter soperchiare le cose mie. Questo è tutto.

NOTIZIE STRANIERE

I.

Sopra il peso atomico del Carbonico

Annales de Chimie et de Physique 1841. *Janvier p.* 5.

Dumas e Stass accusarono di inesattezza i metodi usati per l'analisi delle sostanze organiche. Pretendono avere adoprato un processo di assoluta precisione col quale trovarono in molte sostanze più carbonio di quello che si supponeva per le precedenti analisi.

L'oggetto loro precipuo fu di precisare la composizione dell'acido carbonico, Berzelius l'avea data con 800. di ossigeno e 306. di carbonio. Ma gli autori l'accusano di erronea. Vi sostituiscono invece la proporzione di 800. d'ossigeno e 300. di carbonio. Accusando le precedenti analisi di essere state indirette, cioé col mezzo dei carbonati, vi sostituirono la combustione diretta del grafite e del diamante. Però colle nuove loro esperienze in luogo di risultare il preciso rapporto di 8. al 3. é risultato quello di 800. a 299, 93.

La importanza del preteso cangiamento nella composizione dell'acido carbonico diviene immensa. Molte formule atomiche ammesse in Chimica dovrebbero essere profondamente modificate. Ma i chimici per non fare una tanta riforma non solo hanno ritenuti, ma hanno anche continuati i soliti loro formularj. Da alcuni anni fu trovato che il cloro agendo sulle sostanze organiche toglie loro l'idrogeno e ne prende il posto volume per volume. Ma questa regola suppone che in certe sostanze, come nella naftalina e nella benzina, vi sia meno di carbonio di quello che danno le analisi. Gli autori convinti della veritá della legge delle sostituzioni cercarono la causa della discordanza dove esisteva, cioè nella composizione dell'acido carbonico, e la esperienza diede loro ragione.

Erdmann e Marchand negli Annales de Chimie et de Physique 1841. *Decembre p.* 500.

Il peso atomico del carbonio è una delle basi più importanti pei calcoli della Chimica organica.

Numerose esperienze sembravano avere fissata irrevocabilmente quella base, ma Dumas e Stass vengon a rovesciarla; il peso atomico del carbo-

nio secondo loro da 76, 43. ch'era dee venire ridotto a 75.

Abili Chimici che aveano calcolate le loro analisi coll'antico peso atomico del carbonio non si sono accorti di alcun errore. Berzelius sui dubbj promossi da Dumas fece nuove ricerche, e disse di avere confermata l'antica cifra.

Gli autori si sono determinati a ripetere le esperienze di Dumas e Stass, peró con molta diffidenza stante l'autorità contraria del Chimico Svedese. Ma infine i loro risultati furono in tutto conformi a quelli di Dumas e Stass.

Il problema da risolversi era di abbrucciare nell'ossigeno un peso dato di carbonio, di pesare l'acido carbonico prodotto, e di riconoscere la proporzione esatta con cui il carbonio si combina all'ossigeno. Quindi fecero abbrucciare dei pezzi di diamante e della grafite ben pura.

Dieci esperienze diedero per risultato medio il peso atomico del carbonio 75,087; con che restó confermato il nuove peso atomico.

Redtembacher e Liebig negli Annales de Chimie et de Physique 1842. Janvier p. 87.

Gli autori trovano difettosa la via diretta di determinare il peso atomico del carbonio colla combustione di un peso dato, e colla quantità di acido carbonico prodotto; perché dicono essere complicato l'apparecchio a raccogliere l'acido carbonico. Dunque sono ricorsi a un altro metodo. Dicono essere perfettamente cognito l'atomo di argento. Gli acidi organici contengono molti atomi di carbonio uniti a certe proporzioni d'idrogeno e di ossigeno facilissime da determinarsi. Col mezzo dei sali di argento si deduce il peso atomico dell'acido, da questo si sottrae il numero di atomi di ossigenô e di idrogeno e resta la somma di atomi di carbonio, che dee essere un multiplo in numeri interi del peso atomico del carbonio.

I redattori del giornale si oppongono alla pretesa certezza del peso atomico dell'argento, il quale suppone esatto quello del cloruro di argento e questo é fondato su quello del potassio. Cosicchè per sapere quanto il carbonio prenda di ossigeno per formare l'acido carbonico gli autori R. e L. vogliono che si cerchi in quali rapporti si uniscano l'ossigeno ed il potassio, il potassio ed il cloro, il cloro e l'argento, l'argento ed il carbonio; quattro operazioni meno semplici e meno sicure di quella usata da Dumas e Stass. Dichiarano i Redattori di essere perfettamente convinti che il peso atomico del carbonio é rappresentato da 75.

Ecco i risultati dei diversi pesi atomici del carbonio secondo i diversi, autori, condannando ciascuno i metodi usati dagli altri; e si tratta di quel

peso atomico, ch'é una delle basi più importanti pei calcoli della Chimica organica.

Berzelius e Dulong -	76,437
Biot e Arago - - -	75,530
Dumas e Stass - -	75,000
Erdmand e Marchand	75,000
Liebig e Redtembacher	75,854

Osservazione. Da tutto questo si comprende qual conto possa farsi di quella moltitudine di formule atomiche di cui sono zeppe le memorie degli scrittori di chimica organica, formule che formano l'oggetto principale dei loro studj.

II.

Sopra il coefficiente della dilatazione dei gas.

Bibliothèque Universelle 1841. *Novembre p.* 196.

Esperienze di Rudberg furono contrarie al coefficiente della dilatazione dei gas ammesso dai Fisici per lungo tempo, e ch'era 0,375. Invece egli lo stabili 0,3646. Regnault con altre esperienze in quattro serie per l'aria secca stabili la media generale a 0,3665. Gli è risultato inoltre che l'acido carbonico ha un coefficiente di dilatazione più forte che l'aria fra 0°, e 100°.

Bibliothèque Universelle 1841. *Decembre p.* 409.

Magnus, dopo Rudberg e Regnault, trovò pure che tutti i gas non sono egualmente compressibili nè per eguali pressioni, né per eguali diminuzioni di temperatura, come importavano le leggi di Mariotte e di Gay Lussac.

Dulong e Petit aveano trovate vere quelle leggi soltanto col gas idrogeno, confrontando le sue dilatazioni e condensazioni con quelle dell'aria.

Magnus trovò come Regnault che il coefficiente di dilatazione dell'acido carbonico, e dell'acido solforoso sono più forti di quello dell'aria; ed insieme che l'aria l'ha più forte del gas idrogeno.

Annales de Chimie et de Physique 1842. *Janvier p.* 5.

Regnault oltre avere trovato dietro Rudberg ch'era troppo forte l'aumento di volume dell'aria supposto dai Fisici fra 0° e 100 di temperatura, trovò inoltre ch'era falso supporre lo stesso aumento per tutti i gas. Trovò in fatti differenti aumenti di volume fra que' limiti secondo i differenti gas. Non ha potuto determinarli pel gas ossigeno e per l'ammoniaca perchè in-

taccavano il mercurio adoprato nelle esperienze. Li ha determinati per l'azoto, l'idrogeno, l'ossido di carbonio, l'acido carbonico, il cianogene, il protossido di azoto, l'acido solforoso, ed il gas acido cloridico.

Ha trovato inoltre che l'acido solforoso e l'acido carbonico quanto più sono compressi tanto più grande hanno il così detto coefficiente di dilatazione, ossia la differenza di volume da 0° a +100°.

Del resto i metodi usati dall'autore al numero di quattro sono assai complicati, e quindi soggetti a tanti errori. Da una esperienza all'altra con diverso metodo sullo stesso gas e nelle stesse circostanze vi sono notabili differenze, ch'è, un arbitrio fare sparire col mezzo delle medie.

Annales de Chimie et de Physique 1842. *Mai p.* 32.

Lo stesso Regnault dopo essersi occupato a determinare i coefficienti di dilatazione dell'aria e di alcuni altri gas fra i punti fissi del termometro 0° e 100° e sotto pressioni poco differenti dalla pressione atmosferica, é passato a studiare la dilatazione dei gas fra gli stessi limiti di temperatura ma sotto pressioni molto differenti.

Con esperienze sotto pressioni più deboli della pressione barometrica ordinaria ha trovato, che il coefficiente della dilatazione dell'aria va diminuendo secondo la pressione, e che sotto pressioni più forti della barometrica quel coefficiente aumenta secondo la pressione. In altri termini; l'aria si dilata da 0° a 100° di quantità sempre più considerabile secondo ch'è più grande la sua densità.

L'autore distingue i gas che seguono la legge di Mariotte da quelli che non la seguono. Secondo esperienze di Dulong e Arago la legge di Mariotte sarebbe esatta per l'aria da 1. a 27. atmosfere a cui sono giunte le esperienze.

Bisogna peró abbandonare le leggi teoriche dei gas ammesse in passato dai Fisici, e non confermate dalla esperienza; cioè che tutti i gas si dilatino della stessa quantità fra gli stessi limiti di temperatura; e che la dilatazione di uno stesso gas fra i medesimi limiti di temperatura sia indipendente dalla sua densità primitiva.

Annales de Chimie et de Physique 1842. *Mai p.* 83.

Regnault osserva che la tavola data da Petit e Dulong sulla marcia comparativa del termometro ad aria e del termometro a mercurio non puó essere più ammessa, perché calcolata sopra un coefficiente inesatto della dilatazione dell'aria.

Le leggi fin'ora ammesse sulla dilatazione dei gas aveano condotto i

Fisici a riguardare il termometro ad aria come un termometro normale, di cui le indicazioni fossero proporzionali agli aumenti di quantità di calore. Ma queste leggi essendo riconosciute inesatte, il termometro ad aria ricade nella classe di tutti gli altri termometri; di cui la marcia è una funzione più o meno complicata degli aumenti di calore.

Annales de Chimie et de Physique 1842. *Novembre p.* 353.

Magnus ha trovato il coefficiente della dilatazione dell'aria da 0° a 100° sotto la pressione di 28 pollici eguale a 0,366 come avea trovato Regnault. Per altri gas trovò coefficienti differenti. L'idrogeno secondo le sue ricerche si dilata un poco meno dell'aria atmosferica, l'acido carbonico un poco più, e l'acido solforoso ha un coefficiente di dilatazione molto più forte cioé 0,385.

Regnault invece trovò il coefficiente dell'idrogeno un poco maggiore di quello dell'aria, e quello dell'acido solforoso un poco soltanto maggiore di quello dell'aria cioè, 0,3669.

La grande differenza fra i suoi risultati e quelli di Regnault riguardo, all'acido solforoso gli fecero temere di non avere ben diseccato il gas. Quindi fece nuove esperienze diseccandolo al modo usato da Regnault, ma trovò lo stesso risultato.

Indi si occupa della dilatazione del mercurio e dell'aria, e dà una tavola di tali dilatazioni che concordano con quelle di Petit e Dulong. Eppure quei Fisici ammettevano 0,375 per coefficiente della dilatazione dell'aria, mentre egli adoprò il coefficiente 0,366. Dal che deduce che quel coefficiente non sia stato usato dai due Fisici nei loro calcoli.

Ma in seguito fu sorpreso di trovare nella Memoria di Regnault sul medesimo soggetto risultati differenti dai proprj. Ripetute le sue esperienze, i nuovi risultati si accordarono coi primi; e conclude che le differenze fra lui e Regnault dipendono dal metodo da questo usato.

Annales de Chimie et de Physique 1842 *Novembre p.* 370.

Regnault senza nulla rispondere sulle differenze fra lui e Magnus dei coefficienti di dilatazione del gas idrogeno, e dell'acido solforoso, benchè la differenza del secondo sia molto grande, si limita al confronto dei risultati di Magnus con quelle di Petit e Dulong, e non sà dir altro se non che la coincidenza dei risultati sia apparente.

Si diffonde a giustificare quello che ha detto sopra i due termometri ad aria ed a mercurio; e fra le altre cose dice, che secondo le sue esperien-

ze due termometri a mercurio che andavano d'accordo da 0°a 100° differivano più di 6.° alla temperatura di 300°.

Infine ripete essere riconosciuto che i gas non hanno lo stesso coefficiente di dilatazione, che tale dilatazione, non é costante per lo stesso gas sotto diverse pressioni, e che il termometro ad aria ricade nella classe di tutti gli altri termometri.

Osservazione. Da tutti questi articoli si scorge a quali incertezze sia ancora soggetta la misura delle alte temperature, e quanto sia ancora irresoluto il problema del coefficiente della dilatazione dei gas. Cosicchè mentre furon distrutti degli errori a ciò relativi, non sono ancora ben determinate le leggi da sostituirvi.

III.

Sul calorico specifico

Sono tanti e tanti i lavori sul calorico specifico dei corpi, sono tante le tavole presentate, e sono tante le discordie fra gli autori che si può ben dire, essere questa una parte incertissima della Fisica. Lavori lunghi e laboriosissimi, metodi diversi, complicati e pieni d'inconvenienti e di inesattezze (metodo della fusione del ghiaccio ossia del calorimetro, metodo dei miscugli, e metodo del raffredamento); correzioni dificili da eseguirsi e sempre imperfette. Tutto questo ha per così dire esaurite le forze dei Fisici senza produrre risultati definitivi.

I lavori di Petit e Dulong, sembravano però avere sparsa una bella luce sull'argomento, fissando la legge che quantità chimicamente equivalenti di sostanze semplici avessero la stessa quantità di calorico; o in altri termini, che tutti i supposti atomi chimici dei corpi semplici abbiano la stessa quantità di calorico. In luogo degli atomi chimici si usa da alcuni anni parlare di equivalenti chimici, dopo introdotto il sistema delle sostituzioni, che viene a distruggere la teoria elettro-chimica (Bibliothèque Universelle 1840. Août p. 360).

Posto il principio che tutti gli atomi dei corpi semplici abbiano la stessa quantità di calorico, due corpi a pesi eguali avranno quantità di calorico proporzionali ai numeri dei loro atomi. E siccome essendo eguali i pesi di due corpi sono eguali i prodotti dei pesi atomici nei numeri degli atomi, ne consegue, parlando sempre di corpi semplici, che sia costante il prodotto del peso atomico nel calorico specifico del corpo. Così appunto hanno creduto Petit e Dulong di avere trovato coll'esperienza, e così fu ammesso per

lungo tempo; ad eccezione però del carbonio, nel quale fu trovato un calore specifico molto inferiore a quello importato da detta legge. Ma allora pesi atomici non erano ancora bene stabiliti. Quando Berzelius li ebbe diversamente fissati, la legge di Petit e Dulong restó rovesciata; e nessun'altra ne fu sostituita. Continuarono però a sussistere altre due leggi stabilite dagli stessi autori; l'una che l'aumento della temperatura fa crescere il calore specifico di ciascun corpo; e l'altra analoga, che il calore specifico diminuisce coll'aumento della densità; il che era già noto anche prima (*Annales de Chimie et de Physique* 1840. *Janvier p.* 5. Prima Memoria di Regnault).

Lo stesso autore in una seconda Memoria sopra il calorico specifico dei corpi semplici e composti (Annales de Chimie et de Physique 1841 Fevrier p. 129.) ha bene rimarcato che gli autori non erano ancora riusciti a stabilire i veri calorici specifici. Ma egli vi é poi riuscito? Dichiara in primo luogo di occuparsi in quella Memoria soltanto dei composti solidi e liquidi, non dei gazosi di cui tratterà in altra Memoria.

Poi avendo usato il metodo dei miscugli, non dissimula la grave difficoltá che vi è riguardo ai corpi composti che si ottengono soltanto in polvere.

Rimarca che bagnando d'acqua le polveri per poi calcinarle, e ridurle a stato di aggregazione, si altera la loro capacità pel calorico. Così non dissimula l'altra difficoltà di determinare i calorici specifici delle sostanze saline deliquescenti.

Ma quello che più importa è, che dopo avere nella prima Memoria riconosciuta inesatta, anzi rovesciata dai pesi atomici stabiliti da Berzelius, la pretesa legge di Petit e Dulong, che sia costante il prodotto del calorico specifico dei corpi semplici nel peso dei loro atomi, il che equivale a dire che i pesi atomici siano in ragione inversa dei calorici specifici, nella seconda Memoria parla di quella legge come di una *scoperta*, e fa ogni studio per trovare soggetti alla stessa legge gli ossidi, i solfuri, i cloruri, i bromuri, i nitrati, i clorati ecc. confessando infine che la legge non si trova verificata colla esperienza; siccome egli desiderava.

Era stato rimarcato da De la Rive e Marcet che il carbonio ha un calore specifico molto inferiore a quello che dovrebbe avere, dietro il suo peso atomico, secondo la legge di Petit e Dulong. Invano Avogadro tentò di aumentare il calorico specifico dal carbonio per salvare la legge. Fu accusato di troppa complicazione e di fondamenti incerti (Bibliothéque Universelle 1840 Août p. 360).

Regnault esaminó il calorico specifico del carbonio nei varii suoi stati compreso quello di diamante, e lo ha trovato molto diverso secondo il suo stato di aggregazione. Trovò in somma che la capacità calorifica del carbonio é più debole secondo il suo maggiore stato di aggregazione, il che non

soddisfa alla regola di rapporto fra i colori specifici ed i pesi atomici (Bibliothéque Universelle 1841. Avril p. 344). Gli stessi De la Rive e Marcet hanno poi trovato il calorico specifico del diamante 0,1192 mentre Regnault l'avea trovato 0, 14687. Essi adopravano il diamante in polvere finissima e Regnault adoprò diamanti non divisi. Quella differenza è contraria al principio dello stesso Regnault che la capacitá calorifica del carbonio è più debole secondo il suo maggiore stato di aggregazione.

Osservazione. Non si esagera niente a dire che sono indeterminate le leggi del calore specifico dei corpi; e che le notabilissime discordie fra gli autori rendono impossibile per ora anche un'approssimazione.

Nessuno poi ha saputo immaginare neppure una causa ipotetica dei diversi calori specifici dei corpi; cioè delle diverse temperature, a masse eguali colla stessa quantitá di calorico.

In una Memoria nel giornale di Pavia 1823. Bim. II. ho mostrato come il calorico nativo dei corpi, da nessuno prima di me considerato, concorra a diminuire la capacità dei corpi colla sua azione repulsiva contro qualunque calorico straniero. Ho riflettuto allora col confronto delle tavole, che appunto i corpi più ricchi di calorico nativo hanno minori i calorici specici; ed ora trovo lo stesso esaminando la tavola di Regnault nella sua seconda Memoria sopra i calori specifici dei corpi composti. Ho trovata qualche eccezione; ma stá a vedere se siano esatte le relative determinazioni di calorico specifico date da Regnault.

Circa il calorico nativo dei corpi si possono vedere le mie Memorie in questi Annali 1841. p. 239 e 1842. p. 38. e nel Bim. IV. di detto anno 1842 dopo la pag. 152.

A. FUSINIERI

IV.

Immagini dei corpi in contatto o in vicinanza sopra superficie pulite.

Era già stato osservato che alle volte sulle lastre di vetro che coprono quadri o di pitture o di stampe, si disegnavano in qualche modo le stesse immagini.

Il sig. Moser di Konisberga ha trovato che sopra pulite superficie come di metallo o di agata o di vetro, ecc. si disegnano corpi che vengono posti per un certo tempo a contatto o a breve distanza, come medaglie, incisioni ecc. e che le immagini risaltano col mezzo di successivi vapori coi quali venga la superficie coperta. Le impressioni relative vengono prodotte anche nella oscurità.

Ma invece di limitarsi al semplice fatto, ed a rischirarlo con variate esperienze e con precisi dettagli, l'autore lo ha inviluppato in un lambirinto di speculazioni teoriche ed oscurissime, che costituiscono la massima parte delle suo Memorie. Quindi ha immaginato una luce invisibile, una luce latente, e persino colori latenti della supposta luce impercettibile, i quali esistano nei vapori. E tutto per collegare quel fatto colle immagini fotografiche di Daguerre (Bibliothèque Universelle 1842. Août. p. 371. Octobre. p. 390. e 1843. Avril p. 370.).

Draper ha reclamato la sua priorità sulla scoperta di quei fantomi che si producono sulle superficie dei corpi, e che si rendono visibili col vapore di mercurio, col fiato, o in altri modi. Ma egli medesimo si è perduto in idee teoriche non molto dissimili da quelle di Moser, reclamando come sua anche la luce latente. (Bibliothèque Universelle 1842 Decembre p. 396.).

Il sig. Fizeau è venuto a dissipare i prestigj di Moser mostrando, che le immagini dei corpi o al contatto o in prossimità sopra superficie pulite, vengono prodotte da materie grasse e volatili che imbrattano le superficie della maggior parte dei corpi. E fra gli altri fatti adduce quello, che quando la proprietà di produrre le immagini é perduta, si restituisce fregando il corpo colle dita o con peli di animale. (Biblioth. Univ. 1843. Fevrier p. 395.).

Un'altro autore Knorr ha addotto invece che quelle immagini procedano da azione del calore. Lo stesso Fizeau avea già detto che alzando la temperatura del corpo che dà la immagine questa si forma più presto. Daguerre in una lettera ad Arago (Annales de Chimie et de Physique 1843. Mars p. 374) ha appoggiata la causa indicata da Fizeau, colla esperienza, che togliendo ai corpi che si vogliono porre a contatto ogni sozzura coll'acqua bollente, e se si tengono entrambi alla temperatura dell'aria, non si ottiene più nessuna impressione. Egli dichiara che come la pellicola superficiale, da lui chiamata lordura atmosferica, è il flagello delle immagini fotografiche è al contrario l'anima delle immagini che si ottengono in contatto o a brevissima distanza.

Osservazione. Senza un irraggiamento non è concepibile come si possano formare le indicate immagini; e dee essere un irraggiamento che trasporti materia. Combinando le esperienze di Fizeau con quelle di Knorr apparisce che la materia venga trasportata coi raggi del calore. Siccome poi il sig. Moser in tutte le sue Memorie parla di immagini positive, e di immagini negative in varii modi prodotte, e che anzi l'una all'altra si succedono, chiamando egli positive quelle che hanno i chiari-scuri secondo l'oggetto, e negative quelle che presentano oscure le parti chiare e chiare le parti oscure dell'oggetto, devo qui richiamare la mia osservazione pubblicata negli Annali 1841. pag. 100; e della quale non veggo tenuto conto né da Moser nè

da altri. La osservazione consiste in questo; che le immagini di Daguerre presentano i chiari-scuri secondo gli oggetti, quando vengono guardate sotto riflessione di luce dispersa e languida com'é quella dei muri e di altri oggetti di una stanza. Ma se si guardano le lastre sotto riflessione speculare di viva luce, come quella delle nubi, o di un muro bianco illuminato dal sole, allora tutto è rovesciato; cioé le parti chiare divengono oscure e le parti oscure divengono chiare. Un pezzo di carta bianca, attaccata sopra una lastra pulita d'argento, o sopra uno specchio, dà lo stesso effetto; il che mi ha condotto alla spiegazione delle immagini di Daguerre coi diversi gradi di amalgamazione delle molecole di argento dell'ioduro inegualmente decomposto, secondo i diversi gradi d'intensitá della luce.

A. FUSINIERI.



TAVOLA

DELLE MATERIE

CONTENUTE

IN QUESTO FASCICOLO

ANNALI
DELLE SCIENZE
DEL
REGNO LOMBARDO-VENETO

OPERA PERIODICA

DI ALCUNI COLLABORATORI

GENNAJO, FEBBRAJO, MARZO E APRILE 1844.



VICENZA

TIPOGRAFIA TREMESCHIN

M DCCC XLIV.

ANNALI
DELLE SCIENZE

DEL

REGNO LOMBARDO-VENETO

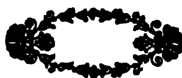
OPERA PERIODICA

DI ALCUNI COLLABORATORI

Valli

VOL. XIII.

ANNO MDCCCXLIIII.



VICENZA

TIPOGRAFIA TREMESCHIN

1843.-44.



BIMESTRE I.

GENNAJO E FEBBRAJO 1844.



Nuove osservazioni sul Lepadogaster piger (Nardo) e considerazioni sul posto che occupar dovrebbero i Lepadogastri nel sistema naturale de' Pesci. Lette alla seconda assemblea, de' Scienziati Italiani in Torino il giorno 24 Novembre 1840 dal D.r Gio. Domenico Nardo membro effettivo pensionario dell'I. R. Istituto Veneto.

Nel giorno 19 Maggio 1825 leggeva all'Accademia di Padova una Memoria in cui descrivendo varj Pesci parlava anche di due piccoli Lepadogastri dei contorni di Rovigno. Uno di essi chiamava elegante per la venustá delle sue forme e de' suoi colori, e questo non differiva da suoi congeneri relativamente ai caratteri essenziali. L'altro nominava pigro avuto riguardo alla lentezza dei propri movimenti ed alla mancanza almeno apparente di due appendici motrici importantissime, come sono la pinna dorsale e l'anale, e perciò distinguevalo col carattere per quanto pareami ad esso fino allora esclusivo, cioé pinna anale e dorsale nulle.

Nell'estratto di tal Memoria inserito nel Gior. di Brugnatelli Bim. II. 1827 e nel Bulletin de Ferussac Vol. 13. p. 135. per errore tipografico, invece che *nullis* si stampó *dubbiis*, parlando di tali pinne; locché parendomi potersi sorpassare, anzi lasciar luogo a credere che potessero invecechè mancare totalmente quelle pinne, esistervi latenti od erudimentare, non mi diedi briga di farne correzione.

Nell'anno 1832. all'assemblea de' Medici e Naturalisti di Vienna (V. Isis. Fasc. VI. 1833 p. 548.) feci conoscere questa specie singolare, e chiesi se la mancanza di pinne dorsale ed anale, potevasi riguardare come carattere puramente specifico. Alla qual domanda avendo molti soggiunto, die-

tro esame degli esemplari presentati, esser un tal carattere sicuramente di tanta importanza da doversi considerare come generico, proposi fin d'allora che dovendo far nuove pubblicazioni su questa specie l'avrei elevata al grado di genere nominato *Gouana* in omaggio del celebre Govan che il primo *Lepadogastro* conobbe e descrisse.

Intanto l'aver potuto ottenere nuovi esemplari di questo pesce di molle un poco maggiore, mi mise al caso di far sopra di essi osservazioni più attente, e tali osservazioni mi persuasero non dover considerare una tal specie come affatto priva di pinne anale e dorsale, ma esser queste invece latenti rudimentarie, alla caudale congiunte intieramente, in modo da non riconoscersi distinzione.

Infatti l'aletta caudale vederi sostenuta da tredici raggi articolati, dividentesi in due alla estremitá, e lateralmente a tali raggi ne seguitano altri sottilissimi non articolati, rivolti verso la coda, i quali vestiti sono dalla cute in modo da nascondersi intieramente e da non dare il più piccolo sospetto di pinna; potei numerarne dodici circa in ciascuna parte e tanto più mi sono persuaso della differenza di derivazione di tali raggi, benché cosi prossimi a quelli della coda, quando conobbi che questi ultimi hanno tutti origine nel processo cardale dell'ultima vertebra mentre gli altri sono fuori di esso.

Dietro a ciò, avuto riguardo al trovarsi qualche altro Lepadogastro in cui le pinne anale e dorsale sono a quella della coda congiunte, benché patenti, come ad esempio nel *Lep. Wildenovii* di Risso, mi viene il dubbio se si dovesse riguardare il nuovo Lepadogastro piuttosto qual anomalia che come genere distinto, in ciò però mi rimetto al giudizio degli Ittiologi.

Eccone frattanto l'esatta descrizione della specie.

Il corpo ha la forma generale de' suoi congeneri è però più grossolano e presenta ne' proprj movimenti un'inerzia tutta particolare.

Il colore é universalmente pallido giallastro, guardato col microscopio presenta qualche puntino nero, ma raro.

Il corpo è piuttosto grosso relativamente alla grandezza del pesce, trasparente, privo di squamme, e di altre produzioni affini almeno visibili, la cute manca d'indumento interno e l'esterno é molto sottile e scolorito, per cui traspariscono le parti sottoposte.

La testa é piuttosto grossa, alquanto schiacciata, il muso rotondo.

Le mascelle sono armate di piccoli denti ricurvi verso la gola, eguali che sembrano aggrumati in più serie.

Gli occhi sono posti superiormente a conveniente distanza fra di loro, sono piccoli ed hanno l'iride oscura, all'intorno di essi vedonsi parecchi puntini rossi, dalla cui riunione risultano alcune piccole macchie rossastre. Le narici sono fornite all'intorno di una piccola appendice abbastanza visibile,

Le pinne pettorali sono alquanto corte e piccole in confronto di altre specie e così può dirsi anche delle ventrali. Le prime hanno 15. raggi articolati le seconde 5. I scudi colle lor frange sono anch'essi meno svilluppati in confronto di altre specie benché più piccole. Lo scudo superiore non mostra striscie concentriche ma invece alcune papille, lo stesso dicasi del inferiore.

Le pinne dorsale ed anale non sono apparenti, ed appena osservasi in loro luogo ad occhio nudo, un piccolo dilatamento cutaneo a raggi latenti il quale va ad unirsi alla pinna caudale. Tali raggi sottilissimi che scopronsi solo ad esemplare diseccato e mediante lente, sono in numero di dodici per ciascuna aletta, essi sono semplici, equidistanti e seguenti ai raggi della caudale benchè fuori della base vertebrale su cui quelli sono impiantati.

La caudale è rotonda ed in essa osservansi sedici raggi articolati, dividentisi in due all'estremità. Nello scheletro contai vertebre n°. 33.

Questa specie fu da me trovata in quantità fra le ghiaje del littorale di Rovigno, arriva per quanto mi fu detto sino alla lunghezza di due polici, ma nel mese di Ottobre io non ne vidi di grandezza maggiore di un police crescente. Mangiasi in frittura dai poveri unitamente ad altro pesce minuto, tra i Lepadogastri sembra questo il più inerte, sta aderente ai sassi col proprio scudo e si lascia talvolta piuttosto strappare la testa e la coda di quello sia distaccarsi, di ció io stesso feci una volta la prova, ed il pescator poco esperto se ne accorge bene allorquando detto pesce coll'ampia sua bocca ingoja l'esca a lui non destinata burlando con se medesimo il suo predatore che illuso dalla resistenza che prova va già fra se godendo di una preda ben pingue, mentre invece misero non fatica che per estrarre dell'acqua un pescicolo di niun conto ed un sasso che lo rimprovera della sua mal concepita speranza.

Una tal specie è dotata peró di moltissima vitalitá essendo capace di vivere al secco per lungo tempo. Vive anche per molti secondi posto nell'alcool dimenandosi sempre e cercando fuggire dal mezzo terribile che deve cagionargli la morte. Dopo pochi minuti perde egli la trasparenza, e la di lui pelle si raggrinza per quanto debole sia l'alcool in cui si immerge.

Faceva rimarcare nella memoria sopra questo ed altro Lepadogastro letta all'accademia di Padova, come a torto erasi posto tal genere fra i Toracici invece che fra i jugulari e rettificava la generica caratteristica col definirli *Pesci aventi le pinne pettorali attaccate alle jugulari colla loro estremità inferiore e portanti una specie di scudo succhiatore o ventosa fra le jugulari stesse ed altro maggiore sottoposto.*

Il Risso distinse tal genere in due sessioni tolte dalle appendici delle Nari presenti o mançanti.

Il Cuvier invece propone altra divisione, tolta dall'aver le pinne dorsale ed anale distinte ovvero congiunte alla caudale.

Tali due caratteri non vanno però d'accordo poichè vi hanno specie con appendici alle narici e colle pinne congiunte, e viceversa.

Nel sistema del chiarissimo Principe di Canino sono collocati i Lepadogastri nella famiglia dei Ciclopterini, Ordine de' Cycloidei, sezione de' Teleostomi.

Mancando però di squamme appartener non possono all'ordine accennato sicchè credei opportuno nella mia Fauna Adriatica di istituire in tal sezione un nuovo ordine nel quale compresi tutte quelle famiglie che non possono stare naturalmente fra i *Cicloidei*, avuto riguardo alla struttura della Cute, come sono le famiglie de' *Ciclopteridi, de' Blennidi, de' Callionymidi, de' Lophidi* ed altri, a tal ordine diedi il nome *Gimnoidei* onde uniformarmi in desinenza ai nomi degli altri ordini.

Considerando però esser anche in altre parti l'ordine de' Cycloidei alquanto artificiale e comprendere generi e famiglie che non solo variano relativamente alla struttura del sistema cutaneo ma anche a quella delle mandibole e de' denti che talvolta son nulli, sembrami aver esso bisogno di essere modificato altrimenti di quello trovasi attualmente partendo da conoscenze più positive sulla struttura del loro sistema cutaneo e dentario che hanno pure fra loro uno stretto rapporto.

Ciò mi propongo di fare in altra occasione e di mostrare in pari tempo alcune eccezioni relative all'ordine de' Ctenoidei.

Proposizione per la formazione di un nuovo genere di Pesci intitolato Brachyochirus. *Letta alla seconda assemblea de' Scienziati Italiani di Torino il giorno* 24. *Settembre* 1840. *dal D.r Gio. Domenico Nardo membro effettivo pensionario dell'I. R. Istituto di Scienze Veneto.*

Nell'anno 1824. (*) pubblicava col nome di *Gobius pellucidus* un piccolo pesce detto volgarmente *Omo nuo,* perché di color carneo e mancante di scaglie, il quale trovasi non in molta quantitá fra il così detto pesce da friggere o minutaglia, composta per lo più di piccoli Gobj. Distingueva una tal specie, dalla lunghezza che di rado sorpassa il pollice, mostrandosi sottile di corpo anzi che no; dall'essere trasparente senza scaglie almeno visibili, di carneo colore, al dorso specialmente, talvolta celestino nel restante del corpo; nell'aver le natatorie del petto attaccate ad un prolungamento carnoso

(*) V. Giornale di Brugnatelli Bim. III. 1824.

o braccio, dall' aver finalmente raggi alle Dorsali $\frac{1}{5.}\ \frac{2}{11.}$ all'anale 12, alle pettorali 15., alle ventrali che sono disgiunte ed acute sei per una, alla caudale che è subrotonda 18.

Tali pinne mi si mostrarono tutte a raggi articolati, meno forse la prima dorsale e le pettorali, che per la loro sottigliezza mi trassero a dubitare. Le ventrali, l'anale, e le pettorali sono di color celestino. Non ha linea laterale almeno visibile; La M.ª B_a. ha sei raggi; la bocca è fornita di minutissimi denti.

Ora considerando che, adonta abbia questo pescetto le fattezze dei piccoli Gobj e si possa a primo aspetto scambiare con essi, tali sono i caratteri essenziali che lo distinguono da poter forse diventare più che generici, propongo, qualora ciò non sia stato fatto da altri, locchè non è a mia cognizione, di formarne un genere nuovo dandogli il nome di *Brachyochirus* per indicare che le pinne pettorali sono sostenute da una specie di braccio. Infatti oltrecchè per tal carattere, che sino ad ora fu esclusivo della famiglia di Lophidi, distinguesi egli dai Gobj per esser mancante di squamme e per avere le pinne ventrali disgiunte ciò che forma de' Gobj il principale distintivo. Ciò nullameno un tal genere dovrebbe nello stato attuale della scienza Ittiologica venir posto da Gobj non lontano e precisamente fra essi e la famiglia de' *Lophidi* a cui per l' allungamento dell' osso del carpo e per la struttura della cute più si avvicina.

Rimetto al giudizio degli Ittiologi la convenienza di questa mia proposizione.

APPENDICE

Al chiarissimo autore dell' Iconografia della Fauna italica Principe di Canino, sembró potersi addottare un tal genere, e nella di lui Inconografia della Fauna Italica, introduzione alla classe de' pesci così si esprime » Opportunissimo smembramento de' Gobj è il *Brachyochirus* del Nardo, genere che ha per tipo un pescetto dell'Adriatico, legame ai *Lophidi,* forse non diverso dal *Gobius aphia,* Risso del Mediteraneo.

Posteriormente vennero a vera cognizione le due specie di Gobius delle moluche descritte e figurate dal Pallas nella di lui opera *spicilegia zoologica* col nome di *Gobius Schlosseri* e *Gobius Kvelreuteri,* le quali hanno anch'esse le natatorie pettorali coperte di squamme per più della metà di loro lunghezza in modo che sembrano portate sopra una specie di braccio. Lo Schneider elevò tali specie aggiungendone altre, al grado di genere *Periophtalmus* nome che esprime una specie di palpebra che portano agli occhi.

Confrontati i caratteri de' *Periophtalmi* col mio *Brachiochiro* non parmi potersi confondere con essi ma trovo altro anello di passaggio dai *Gobj*

ai *Lophidi*, veramente intermedio fra i Gobj stessi ed il genere *Brachiochiro* da me stabilito.

Il Brachiochiro abita a detto dei Pescatori, i fondi sabiosi del nostro mare vicino la spiaggia dove ha costume di formarsi de' bucchi in cui sta nascosto. Prendesi solo nell'estate e nel principio di autunno e non mai in gran quantità; se accade burasca se ne trovano molti rigettati dall'onde sulla spiaggia colla spuma del mare. Decomponesi facilmente perciò poco si calcola da pescatori.

Nell'opera inedita dell'Ab. Stefano Chiereghini vedesi figurato un tal pesciolino col nome di *Blennius nudo-homo* Parte terza fig. 100.

Proposizione per la formazione di un nuovo genere di Salachi chiamato Caninoa o Caninotus *che costituirebbe una nuova sotto-famiglia prossima ai Natidani del D^r. Gio Domenico Nardo membro effettivo pensionario dell' I. R. Istituto di Scienze Venete.*

Letta alla terza assemblea de' Scienziati Italiani di Firenze il giorno 16. Settembre 1841.

Nel mille settecento novanta nove fu preso in Quarnero, colla rete così detta *Cocchia* e trasportato a Chioggia, un grosso cane marino, il quale venne esaminato, dal fu Ab. Stefano Chiereghini e nella di lui opera esistente manoscritta presso l'I. R. Liceo di Venezia, intitolata *Descrizione de' Crostacei, Testacei e Pesci che abitano le Lagune e Golfo Veneto.*

Aveva la lunghezza di 14. piedi veneti e dicevano i pescatori mostrarsi di rado nelle acque dell'adriatico e distinguersi col nome di can barbaro, voce non so se applicata per esprimere la di lui voracità ovvero forse perchè più frequente nella costa di Barbaria.

Il sunnominato benemerito autore che lasciò di un tal pesce memoria lo chiama *squalus barbarus* dando di esso la definizione seguente come di specie che non trovava ancor registrata negli autori da esso lui consultati.

Sq: Barbarus: capite parvo, rostro brevi subrotundato, ore amplissimo, pinna dorsali unica, perpendiculariter posita in medio inter pinnas ventrales et analem.

Oltre alla minuta esposizione delle dimenzioni di ciascun angolo del corpo e di altri carratteri di meno importanza, aggiunge aver trovata la pelle minutamente tubercolata a tubercoli molto uniti, ossei, globulari, aguzzi in modo di renderla asprissima; che il colorito presentavasi bruno tendente al rosso, tralucente d'argento nella parte inferiore del ventre e colla sotto

gola di un argenteo un poco bruno; che avea cinque spiracoli (s'intenda aperture branchiali) soltanto, e nessuna traccia di fori temporali, cioè veri spiracoli.

Le mascelle le trovò munite ciascuna di tre ordini di denti triangolari e per esprimermi colle di lui stesse parole, coll'attacco della lor base men lungo di cadauno degli eguali lor lati che terminano in punta assai aguzza e sono taglienti e minutamente dentellati vicino alla loro base. I due ordini di denti interni erano un poco più inclinati al di dentro ed agli angoli della bocca alquanto rotondi e quasi troncati.

Dagli esposti caratteri che sono i più essenziali marcati nella descrizione lasciata dall'ab. Chiereghini, e dal contorno che presento, tratto dal disegno esattissimo eseguito dal medesimo autore è facile accorgersi che lo squalo in discorso non è conosciuto dagli autori. Egli sarebbe prossimo alla sottofamiglia de' Notidani per aver una sola pinna dorsale ma non si può positivamente annoverare fra essi in causa di molti altri caratteri che lo differenziano.

Infatto i Notidani hanno oltre cinque fissure branchiali mentre la specie in discorso ne ha cinque come gli altri squali. Nessuna traccia di spiracoli poté rinvenir in esso il Chiereghini, mentre i Notidani hanno spiracoli benchè minimi. La forma dei denti é pur differente giacchè i Notidani hanno i mandibolari compressi molto larghi, pettiniformi ed i mascellari falciformi cogli apici rivolti verso la bocca, ciò che non appaisce dalla descrizione di quelli del nostro squalo. Nei Notidani i tubercoli sono squammeformi tricuspidi, nel nostro pesce sono globulari ed aguzzi, sembra ad una punta sola poichè altrimenti sarebbe stato rimarcato dal Chiereghini. Relativamente alla lingua non si parla se fosse adnata, come pure nulla dicesi se o no esistesse la membrana nititante.

Se si volesse ad onta delle esposte differenze ritenere il nostro pesce fra i Notidani si sarebbe in necessità di modificare la definizione caratteristica data di quella sottofamiglia. Se poi se ne volesse formare una sottofamiglia prossima a quella di Notidani essa dovrebbesi distinguere coi caratteri seguenti.

Fissuræ branchiarum quinque, spiracula nulla, pinna dorsalis unica: analis: dentes in utraque maxillæ æquales, triangulares elongati, apice acutissimo prope basim denticulai, ad oris angula subrotundo-truncati. Tuberculi globulares acuti.

Chiamerebbesi tale sottofamiglia de' Caninoini o Caninotini come meglio piacesse, e ciò in omaggio di S. E. il Principe di Canino che così sublime merito acquistossi nella distribuzione metodica dei salachi. Il genere porterebbe il nome di *Caninoa* o di *Caninotus*. La specie per ricordare il benemerito suo scopritore si appellerebbe *Caninoa Chiereghini*.

Risposta del prof. Zantedeschi all'articolo del prof. Majocchi intitolato: Alcune Osservazioni risguardanti le correnti magneto-elettriche.

Due sono le parti delle vostre *Osservazioni*, la prima si aggira d'*intorno al perimetro della scienza*, la seconda s'addentra nel *perimetro della erroneità*: all'una e all'altra brevemente rispondo.

Una questione di fatto deve essere risolta dall'epoche in cui il fatto venne reso pubblico colle stampe e da' fatti che deon risultare da veridiche esperienze. Questo logico procedimento io lo diedi negli *Annali delle Scienze*, e voi non faceste che ripeterlo.

L'epoca della mia scoperta è del 27 ~~marzo~~ 1829, quella del Faraday è della fine del dicembre 1831. Sulle epoche rese pubbliche colle stampe non v' ha questione di sorta, voi pure ne convenite pienamente. Ma con quella disposizione, voi soggiungete, quale venne pubblicata nella Biblioteca Italiana (T. LIII. pag. 398 anno 1829) non si ha alcun indizio di corrente magneto-elettrica. Non l'ebbe il Nobili, non l'avete voi ottenuta, e *per far parlare quella disposizione conveniva attaccare alla calamita un pezzo di ferro e distaccarlo, vale a dire interrogar la natura con viste ben diverse delle idee che mi guidavano in quella ricerca.*

Ed io vi torno a ripetere, che il mio esperimento non si è rinnovato a Firenze colla mia identica disposizione, come io vi ho dimostrato negli *Annali delle Scienze*: e voi stesso non l'avete ripetuto nelle identiche circostanze, delle quali parla la Biblioteca Italiana. Ne è prova il vostro stesso articolo, che ora voi pubblicaste contro di me. Si confronti la descrizione da me data con quella fatta da voi per rimanerne pienamente convinti.

D' altronde quante volte io mi feci a ripetere co' miei moltiplicatori astatici l'originario mio esperimento *con quella combinazione tale e quale sta stampata nel citato volume della Biblioteca Italiana*, non mi è mai fallito, sebbene si trovi nelle circostanze meno favorevoli: lo ripeto ogni anno ne' pubblici miei corsi: lo ho ripetuto a rispettabilissime persone, come feci il giorno nove settembre 1843 in Venezia a Madama *Somerville*, al Maggiore *Chartres* Membro della Società Geologica di Londra, il giorno 30 ottobre al Dottor *Peger* professore di fisica nell'I. R. Liceo di Zara, e il primo novembre al Dottore *Zambra* profess. di fisica nell'I. R. Liceo di Udine, e posteriormente al sig. Dott. *Gintl* professore di fisica nell' I. R. Università di Gratz e sono pronto a ripeterlo a chiunque, e a voi stesso, che *ne siete l'unico pubblico oppositore*: tutti gli altri fisici o tacquero o registrarono ne' loro giornali scientifici, ne' loro trat-

tati la mia scoperta magneto-elettrica. Il vostro argomento poi negativo non potrà giammai distruggere il mio argomento positivo: galvanometri meno adattati, meno diligentemente preparati, esperienze non accuratamente istituite, possono di leggieri far mancare un risultamento, e della mancanza di questa accuratezza voi me ne date grave sospetto nella descrizione che voi avete fatta nelle vostre *Osservazioni* della disposizione del mio apparato: disposizione che nel 1843 chiamate *erronea* e in fatto di correnti indotte ben anche *assurda*, ma è erronea ed assurda per voi, che non fate che ridire quanto fu detto da *taluno*. Qual *fisico* nello stato attuale della scienza, qual *professore* ardirebbe ora pubblicare che *nella mia disposizione, per far parlare la natura, bisogna attaccare alla calamita un pezzo di ferro e distaccarlo*? Non basta una circostanza qualunque che modifichi l'intensità del magnetismo nel corpo calamitato! come *l'oscillazione dell'àncora, il movimento della magnete rispetto ai diversi punti della terra, un urto, l'ineguaglianza di temperatura ai due poli.* E alcune di queste circostanze non sono date nella stessa disposizione del mio apparato? il termico non rimane inegualmente distribuito ai due poli magnetici per la successiva formazione delle spire? Né per questo i risultamenti che m'ebbi si possono chiamare *puramente termo-elettrici, perchè rinnovato l'esperimento, rifacendo le spirali d'intorno a un corpo non magnetizzabile, non si ha deviazione di sorta*. Fu adunque un effetto d'induzione del magnetismo messo in movimento dal termico. I fisici, de' quali voi siete pedisequo volevano che le *correnti magneto-elettriche non fossero d'induzione fossero al tutto istantanee*, che lo stato elettro-tonico del filo congiuntivo consistesse ora in una condizione elettrica particolare indeterminata, ora non differente dall'ordinaria, ora di violenza per le particelle metalliche, ma io li ho riconvinti sperimentalmente delle loro erroneità. I capi delle spirali avvolte ai poli magnetici, sono in uno stato di tensione, che al compiersi del circolo dà origine ad una corrente elettrica, che io ho chiamata originaria, la quale può essere rinvigorita dall'azione termica, ed ora del tutto fiaccata, come pure dal movimento. E questi son fatti e non ipotesi (*Annali delle Scienze* 1835-1837.)

Egli è vero che nel mio originale poscritto non mi sono curato di esporre tutte le circostanze del mio esperimento, parte perchè non ne vedeva ancora il loro modo di operare, parte ancora perchè era mio intendimento che fornissero materia ad estesa Memoria, che non potei recare ad effetto, essendo stato obbligato di abbandonare la fisica per applicarmi allo studio della filosofia.

Che poi in quel mio primo originario esperimento abbia usato anche l'attacco e distacco dell'áncora si raccoglie dalle legali testimonianze, che io arrecai al sig. Prof. *Gazzeri*, alle quali non seppe opporre obbiezione di sorta,

Io stesso ho riconosciuto dell'indeterminato intorno alle circostanze, che concorrevano alla produzione del fenomeno e per questo invitai i fisici a studiarlo diligentemente. Neppure lo stesso *Faraday* colse tutte le circostanze, colle quali si possono avere le correnti magneto-elettriche. A Firenze dal *Nobili* e dall'*Antinori*, a Edimburgo dal *Forbes* ne furono altre determinate e alcune ancora dopo tante ricerche furono tuttavia a me riservate, come appare dalle mie *Memorie*.

Perciò poi, che risguarda l'autorità del *Palmieri* e dei Commissarj *Melloni*, *Sementini* e *Semmola*, che parlarono di una mia vieta idea elettro-magnetica e che voi voleste ricordare *per amore di scienza*, io vi dirò che il *Palmieri* non fece che ripetere due anni dopo, quanto era stato scritto dal *Fusinieri*, da *Svamberg* e da me, che riconobbi colla scorta delle mie esperienze la formola personificata di *Ampere* rispondere perfettamente in tutti i casi ai risultamenti dell'esperienza: fa poi sorpresa, che i Commissarj suddetti nel 1842 abbiano dato sembianza d'ignorare, e voi nel 1843 quello che io aveva pubblicato nel 1840 e che era stato annunziato nei Giornali scientifici di Napoli e di Milano. Del resto i Commissarj suddetti, e voi pure, foste giudicati dalla natura, come comprovano le mie nuove *esperienze sulle leggi del magnetismo nel filo congiuntivo percorso dalla corrente voltiana*, le quali rendono ragione delle formole amperiane, indipendentemente da qualsivoglia ipotesi.

Vengo ora alla seconda parte delle vostre osservazioni. Il vostro articolo critico fu dettato da *amore pel vero, e per abbattere le insussistenti pretensioni altrui*. E perché *adulterare* i fatti, *mutilare* gli scritti, valervi di *apparenti* date di anteriorità, come io vi ho dimostrato ne' miei quattro articoli, che voi non avete riscontrati? Uno scrittore *fedele* comprova quanto asserisce con *integri documenti che hanno pubblica data*. Questo è il criterio razionale per l'istoria delle scienze. Il contegno che voi teneste col *Belli* e col *Perego* non potrà giustificare giammai la vostra condotta contro di me. V'ha poi chi nelle proprie vedute paventa più uno che altro scrittore. E le vostre stesse acerbe osservazioni disvelano nuovamente la vostra intenzione, sulla quale io mi rimetto all'imparziale giudizio del pubblico.

Dell'esistenza delle due opposte correnti di materia attenuata nell' elettromotore voltiano. Esperienze del Profess. Ab. Francesco Zantedeschi (comunicata il giorno 8 Gennajo 1844 all'Ateneo Veneto)

Sono tuttavia divise le sentenze dei fisici sul trasporto della materia ponderabile dall'uno all'altro polo dell'elettromotore voltiano. V'ha chi vuole che sia *apparente* come Frotthuss, e Martens, e chi per converso ammette che sia *reale*. Questa diversità di pensare si deriva dalla scarsa copia di prove positive: Un'esperienza che il nostro Brugnatelli aveva istituita fino dal 1800 dimostrava il reale trasporto della materia attraverso il liquido interposto ai poli dell'apparato voltiano. Egli vide mercurificarsi l'oro, quantunque esso fosse immerso nell'acqua e lontano dal mercurio più di sei linee. A questa esperienza nel 1816 si aggiunse quella di Porret il quale osservò il trasporto dell'acqua dal polo positivo al polo negativo; che nel 1825 fu analizzato da De la Rive, e finalmente l'esperienza di Becquerel sul movimento regolare de' corpi leggieri galleggianti sull'acqua da un polo all'altro. Non dobbiamo dimenticare neppure che a' nostri giorni furono istudiate le polarità secondarie del filo congiuntivo e del liquido interposto ai poli; e che il signor Dottor Hare, e Professore Silliman osservarono che fra le due punte di carbone, all' atto che si manifesta la scintilla voltiana vi é trasporto del carbone polverizzato nella direzione del polo positivo al negativo: e che il Dott. Fusinieri, dal complesso di molti fenomeni osservati, presentì che la forza della materia attenuata dovesse essere anche il principio comune delle due elettricità, e che l'azione della nuova forza intervenisse nella produzione degli effetti elettrici e magnetici. Ora io ho dimostrato sperimentalmente questo intervento, anzi vi ho scoperto le due opposte correnti di materia attenuata dall'uno all'altro polo, ed ho colto la natura, per cosi dire, nella stessa sua azione. Io diró impertanto della disposizione dell'apparato, delle cautele che usar si devono in queste esperienze, e degli effetti ch'io ebbi a notare.

L'apparato ch'io adoperai in queste esperienze è quello stesso, che ho descritto nella mia elettrotipia. Esso è composto di due vasi cilindrici di cristallo trasparentissimo. L'esterno è alto centimetri 13 e largo centimetri 9, e contiene acqua pura e la lamina di zinco. L'interno è alto centimetri 9 e largo centimetri 5. A un capo ov'è attaccata la membrana, che tiene luogo di fondo si espande circolarmente, e il suo diametro é di centimetri 8. Questo vaso è in gran parte ripieno di soluzione concentratissima di solfato

di rame, ed in essa immersa la lamina negativa che è di rame. Il circolo si compie al solito con una vite a pressione. Ho detto ch'io faccio uso di acqua pura, ed è della migliore delle cisterne di Venezia. Le altre acque comuni pérdono la loro trasparenza sotto l'azione della pila; ne più si scorge che cosa avvenga nel seno dell'acqua. È per questa ragione che o non adopero acido, o soltanto ve ne verso una gocciola. L'effervescenza della chimica azione toglie la trasparenza del liquido, lo mette in iscompiglio, né in quella agitazione è permesso distinguere regolarità alcuna di effetti. L'acqua nel mio apparato rimane apparentemente tranquilla e all'occhio nudo trasparentissima. Solo a quando a quando qua e là é attraversata da alcune galozzole d'idrogeno. È bene ancora osservare che la membrana sia perfettissima e non permetta sensibile trapellamento del liquido che contiene. Se si avrà a sperimentare di giorno dovrà collocarsi l'apparato d'incontro ad una finestra bene illuminata e con buona lente acuta guardare attraverso del liquido nella direzione, d'onde viene la luce. Se poi si avrà a sperimentare di notte, un cerino acceso terrà luogo della luce solare: l'uso ammaestrerà lo sperimentatore per qual modo possa avere il campo migliore della chiara e distinta visione.

Suppongasi ora che nel vaso esterno non vi sia che acqua purissima e che nel vaso interno non trovisi che la soluzione del solfato di rame: all'atto che questo vaso s'introduce in quello, e che la membrana é a contatto dei due liquidi, l'acido solforico attraverso del diaframma membranoso irrompe nell'acqua, ora sotto l'aspetto di lamine coi lati ingrossati o con gonfiamenti lineari ai confini delle lamine espanse in superficie, ora sotto l'aspetto di filamenti aventi moti sinuosi, ed ondulatorj e gonfi alle estremità a guisa di goccie cadenti, e questi filamenti bene osservati sono fasci di altri finissimi filamenti tutti dotati di un movimento loro proprio. Abbandonato l'apparato a sé stesso e tenuta la soluzione sempre satura mediante alcuni pezzetti di solfato di rame, in capo a tre giorni trovai che la soluzione s'innalzò al di sopra del livello primitivo di millimetri 15, e l'acqua frattanto del vaso esterno lievemente si colorò. Vi ebbe adunque endosmosi ed esosmosi col particolare fenomeno dell'espandersi dell'acido solforico sotto forma di lamine e filamenti. Il sig. Fusinieri ch'ebbe a vedere questi fenomeni in mia casa mi suggerì di rovesciare la disposizione dei liquidi. Io ho versata nel vaso esterno ed inferiore la soluzione del solfato di rame, e dentro v'immersi alcuni pezzi dello stesso solfato, perchè avesse a rimanere sempre satura la soluzione. Nel vaso interno e superiore ho versato dell'acqua di buona cisterna, e come il diaframma membranoso fu a contatto della soluzione, l'acido solforico apparve saliente in forma di lamine e di fasci di filamenti con tanta forza da giungere al pelo dell'acqua e di agitarla. Ivi questi getti si dividevano non altrimenti che faccia uno zampillo di acqua giunto al massimo dell'altez-

ne; quindi espansioni ed irruzioni in lamine e striscie agitate in tutti i sensi, orizzontalmente e dall'alto al basso. Questa particolarità merita tutta l'attenzione del fisico, perchè fa vedere che le salienti irruzioni normali all'orizzonte ristrette in fasci, o in lamine coi lati ingrossati, devonsi ripetere da una intrinseca forza che supera quella di gravità, del peso specifico, e la azione meccanica premente dell'acqua sovrapposta. Se fosse un effetto di attrazione non avrebbe potuto accadere per filamenti, per lamine coi gonfiamenti lineari ai confini; avrebbe dovuto dividersi e progressivamente suddividersi in tutte le direzioni fino all'evanescenza.

Chiarito per tal modo il fenomeno, e veduto ch'è della classe di quelli che sono dovuti alla forza espansiva del sig. Fusinieri, io ho rimesso l'acqua nel vaso esterno, e dentro vi collocai la lamina di zinco. E nel vaso interno ho rimessa la soluzione del solfato di rame che tenni sempre satura a quel modo che dissi: e v'immersi la lamina di rame, compiendo, al solito, il circolo. In capo a tre giorni si manifestò pure il fenomeno dell' endosmosi ed esosmosi; ma l'innalzamento della soluzione fu questa volta minore di quattro millimetri all'incirca. L'esperimento fu ripetuto tre volte con effetto costante. La temperatura era a più 11 1/2° R. Il mio apparato elettrotipico adunque è un *endonoscopio differenziale*.

Potei ravvisare che all'atto di compiersi il circolo le irruzioni dell'acido furono più copiose e più pronte, e che in direzioni normali al piano dello zinco sullo stesso si espandevano. Mi venne fatto osservare talvolta l' acido irrompere dalla membrana con tanta forza da agitare l'acqua e strascinare i corpi leggeri nella sua direzione. E così parimenti io viddi delle esplosioni accadere sulla superficie inferiore dello zinco. Questo aveva la sua superficie inferiore coperta di pece. Io fui testimonio dell'espandersi dell'acido, dello slanciare in tutte le direzioni delle particelle di pece, e di strascinarne nella direzione principale che prese la corrente dell' acido. Essa attraversò con somma rapidità la massa dell'acqua, movendosi obbliquamente al piano dell'orizzonte, e sulla superficie superiore dello zinco io viddi sovente che le sfere, nelle quali terminavano i filamenti dell' acido vennero ripercosse con movimenti di ritorno, come in altre esperienze ebbe a scoprire il Dott. Funieri. Adunque la materia era attenuata e ridotta a stato di elasticità.

Portata la lente in prossimità allo zinco io ho veduto ch'era nella sua superficie qua e là coperto di bollicine di gas idrogeno, che avevano sembianze di brillante rugiada, alcune delle quali in forma di gallozzole si sollevavano attraverso dell'acqua ed andavano ad aderire alla superficie della membrana. Ma nel campo della superficie dello zinco io viddi fra le bollicine aderenti una moltitudine stragrande di punti eruttanti una materia finissima, che apparve simile a un bianco pluviscolo, che a mano a mano che si scostava dallo zinco si attenuava fino quasi all'evanescenza. Questi getti e queste

correnti strascinavano i corpi leggieri che incontravano sulla loro direzione. Fu uno spettacolo per me nel ravvisare le svariate loro forme che si rendevano visibilissime, essendo bene illuminate dalla luce di una candela.

Recata la lente a tale distanza da aversi alcune parti del diaframma membranoso nel campo della distinta visione, si presentò una innumerevole copia di punti parimenti erutanti materia molto attenuata avente sembianza di un polverio bianco nebuloso, che nella sua progressiva divisione si attenuava quasi ad evanescenza. Questi getti trascinavano con sè dei corpi leggieri che incontravano sulla loro direzione. Si avevano adunque corpi leggieri discendenti ed ascendenti. Fatto un confronto fra queste due correnti di materia attenuata, l'ascendente parve più copiosa e dotata di un movimento più pronto della discendente: entrambe rallentarono il loro movimento all'atto dell'aprirsi del circolo, e per converso lo accrebbero all'atto di compiersi il medesimo. Nel dischiudersi del circolo alcuni corpiccini parvero come rimanersi incerti e sospesi e nel chiudersi si viddero rianimarsi di nuovo moto e vigore.

Da tutto questo io raccolgo 1°. che nelle pile a forza costante intervengono i fenomeni di endosmosi ed esosmosi, i quali sono modificati dall'azione dell'elettromotore voltiano: 2°. che l'acido viene portato dal polo negativo al polo positivo in forma di lamine e filamenti. 3°. che oltre alla ossidazione dello zinco e allo sviluppo del gas idrogeno esistono due correnti contrarie di materia attenuata, che fra loro differiscono per copia e per movimento. Il trasporto adunque reciproco della materia ponderabile dall'uno all'altro polo, dopo queste esperienze non è più ipotetico, ma sempre più ipotetica ed inverisimile si rende l'esistenza di uno o più fluidi imponderabili, diversi dalla materia pesante.

Se non è troppo prematuro il sentenziare sulla natura delle due opposte correnti di materia, molto attenuata, io direi che l'una é originaria o di azione, ed è quella ch'è diretta dallo zinco al rame, e l'altra derivata di reazione, o d'induzione, ed è quella ch'è diretta dal rame allo zinco. Parmi che questo modo di vedere si accordi con tutti i fenomeni di attuazione, e che si presti egregiamente alla spiegazione dei fenomeni chimici operati dall'elettromotore voltiano.

NOTA. Si vedano circa le espansioni di irruzione di un liquido entro l'altro, le forme di filamenti e di lamine cogli orli ingrossati secondo le mie Osservazioni, negli Annali delle Scienze del 1833. pag. 86. 87. 88, soggiunte alle Prop. 25. 26. 27. de' miei principj di meccanica molecolare; e come io abbia dimostrato procedere dalla stessa forza di espansione i fenomeni della endosmosi, a pag. 261. e seguenti.

A. FUSINIERI.

BIM. II. MARZO E APRILE 1844.

REPLICA del Dott. AMBROGIO FUSINIERI *su la Porpora, inserita nel Bim. I.* 1844 *degli Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto, in confronto della* Dissertazione *ec. del Dott.* BARTOLOMEO BIZIO.

INTRODUZIONE.

In una Memoria letta al Congresso degli Scienziati a Firenze del 1841, ed inserita negli *Annali delle Scienze* pe'l 1841, pag. 263, il sig. Bizio annunziò in modo da far credere di sua scoperta il fatto capitale, che l'umore delle porpore, anticamente usato per la tintura, si colora per azione non solo dell'aria, ma anche della luce, da bianco ch'è nel corpo dell'animale; e nello stesso tempo annunziò anche il fatto secondario, che quell'umore conserva lungamente quella proprietà di colorirsi per azione d'aria e di luce co'l mezzo di sua mescolanza co'l miele, senza lasciar conoscere nè pure di questo che altri ne avessero parlato.

In una mia Nota soggiunta nello stesso fascicolo degli Annali (pag. 274) ho mostrato, con la semplice trascrizione di alcuni passi del Lessico farmaceutico-chimico di Gio. Battista Capello, stampato in Venezia nel 1775, che il primo fatto capitale era già stato da più autori oltremontani osservato e publicato, e che il secondo era noto fino dall'antichità; il tutto come il Capello aveva riferito.

Il Bizio con Opuscolo del 1843, *La Porpora del Capello rivocata entro i suoi confini*, cercò di ottenebrare ed inviluppare in oggetti stranieri quella semplicissima questione, se que' due fatti fossero già noti e publicati prima che da lui; e strapazzò il Capello, dal quale era risolta, senza risparmiare me che l'avea richiamato dall'oblío.

Con mia Risposta a quel vanissimo Opuscolo, inserita negli *Annali delle Scienze pe'l* 1842, pag. 215, liberando la questione dagl'inviluppi, la ho restituita nella sua piena luce; ed ho mostrato insieme com'egli anche in una Memoria inserita negli Annali del 1833 avea parlato dell'azione della luce a colorire la porpora in modo da farla credere sua scoperta. Sì che in tal punto era stato recidivo con la Memoria letta a Firenze.

Ma con la stessa Risposta ho anche mostrato (pag. 15. 18. 19) che in mezzo alle digressioni dell'Opuscolo non potendo il Bizio resistere alla luce vivissima portata su l'argomento con la mia Nota, abbandonò le precedenti reticenze ed artifizj per far credere di sua scoperta i fatti suddetti, accordando in fine che a

lui non appartenevano. Fuorchè cercò d'inorpellare la sua ritirata co 'l far credere di avere usato lo stesso linguaggio aperto anche negli anni 1833 e 1841; il che era falso, come nella Risposta ho dimostrato.

In forza poi delle provocazioni dell'Opuscolo, che richiamarono ulteriori esami su le sue Memorie, ho fatto vedere con la stessa Risposta, ch'egli non potea vantarsi scopritore nè pure che fossero porporíferi i due Murici dell'Adriatico *brandaris* e *trunculus*, come con piena solennità se n'era vantato nella Memoria del 1833. Ed in fine ho rimarcato ch'egli non avea nè pure provata l'asserzione fondamentale di lunghissime sue Memorie sistematiche, inserite negli Annali del 1835, che il coloramento dell'umore porporígeno fosse uno stato di ossidazione dell'umore bianco primitivo.

Indispettito il Bizio che su 'l fatto capitale dell'azione della luce a colorire le porpore io l'abbia obligato alla ritirata da'suoi artifizj, ed a confessare apertamente che quella non era cosa sua; adirato vie più che con la Risposta io abbia squarciato il velo sotto cui l'Opuscolo volea nascondere la stessa ritirata; ancora più infierito di vedere smentita anche la proclamata scoperta dei due Murici porporíferi dell'Adriatico; sempre più irritato di vedere scoperto anche il precario e l'arbitrio del suo complicato sistema di ossidazione del principio porpureo; ha cercato uno sfogo al suo rancore per tutte queste sue soccombenze con lunghissimo libello velenoso contro di me, niente meno che di 112 pagine, intitolato *Dissertazione sopra la Porpora*, ec.

Divagando estremamente fuori delle questioni, è pieno da capo a fondo d'invettive, con la voglia continua di calunniarmi. Tutto il mio torto fu di avere reso limpido un semplicissimo argomento, ch'egli avea in tanti modi offuscato per farsi credere discopritore.

Questo è il libro ch'io avea preconizzato con la mia seconda edizione della suddetta Risposta all'Opuscolo; si è verificato pienamente quanto ho detto in fronte di quella. Egli destinò quel suo libello a sorprendere li Scienziati del Congresso di Lucca nello scorso Settembre, ad imitazione di quello che fece un altro suo Collega al Congresso di Padova. Sono pienamente d'accordo: purchè possano farlo senza mia difesa, sono arditissimi ad attaccarmi. Così anche Bizio ha supposto li Scienziati ignari dello stato della questione, secondo le precedenze quì sopra riassunte. Ed io agli stessi Scienziati ho dedicata quella seconda edizione, acciò non si lasciassero trascinare senza cognizione di causa dalle maliziose digressioni dell'autore. Da lungo tempo preparato, egli è andato a Lucca a distribuirlo in persona, facendo che fra di noi restasse occulto fin dopo il 20 Settembre, acciò io non fossi in tempo di far giungere a Lucca le mie contemporanee redarguizioni. Il solo modo di procedere basta a mostrare che si tratta di un inganno. Si è poi verificato anche un di più ch'io non prevedeva. Le digressioni e le diatribe sono condite con delle falsità di fatto; il che mi obliga a non essere tanto breve come mi era proposto, perchè le falsità di fatto non possono essere sorpassate.

L'esordio diretto a chi legge è dello stesso tenore di tutto il libro. Non potendo cimentarsi su la questione principale dell'azione della luce, la cangia da generale ch'era di sua natura, e secondo le sue Memorie, riducendola particolare, e cangiandola imputa me di averla cangiata.

A forza di proteste intende coprirsi co'l manto della verità, della sincerità, per conciliarsi anticipatamente il favore del Publico. Ma sono i fatti, e non le proteste, che devono decidere. Con tali preamboli un autore si rende da sè stesso a bastanza sospetto.

Senza lasciarmi sgomentare da'suoi trasporti d'iracondia, e dalla sua insolita alterigia, forse prodotta dalle recenti sue fortune, io riassumerò tranquillamente le questioni. Dall'oceano di parole e di vanità che costituiscono il suo libro raccoglierò le poche cose, quà e là sparse disordinatamente, che hanno relazione co'i punti della controversia, per darvi riscontro.

Raccoglierò anche a parte la serie delle falsità di fatto, che presenterà un bel contrasto con quel manto di purità e di candore con cui ha preteso coprirsi.

QUESTIONI.

I. Sopra l'azione della luce a colorire successivamente di varie tinte il principio purpureo sino al rosso permanente. — E come il Bizio ne scrivesse negli anni 1833. 1841.

II. Sopra la diuturna conservazione, co'l mezzo del miele, dell'attitudine di quell'umore a subire il successivo coloramento ad opera della luce.

III. Su'l preteso cangiante del colore antico della porpora.

Sono queste le tre questioni dipendenti dalla Memoria del Bizio del 1841, e dalla mia Nota relativa (*Annali delle Scienze* 1841. Bim. VI. pag. 263. 271). Il suo Opuscolo poi del 1843 ha dato causa anche alle seguenti:

IV. Se Bizio sia stato lo scopritore che i due Murici *brandaris* e *trunculus* sono porporíferi.

V. S'egli abbia dimostrato che i colori dell'umore porporígeno siano ossidazioni, e se sia stata sua nè meno la idéa ipotetica che il coloramento delle porpore sia una ossidazione.

L'esame poi ulteriore delle sue Memorie, provocato dalla *Dissertazione* ec., ha condotto anche alle seguenti:

VI. S'egli abbia provato che l'umore dei Bruccini sia colorato nel corpo stesso dell'animale.

VII. S'egli abbia provata la decantata *analogia perfetta* della porpora con l'índaco.

§ I. *Azione della luce a colorire il principio purpureo, e come Bizio ne scrivesse negli anni* 1833-1841.

Il Bizio nel suo § 1. va fantasticando motivi dell'attuale discussione, cercandoli in ciò che nulla ha che fare co'l presente argomento. La ragione sta natu-

ralmente nella cosa stessa. Io l'ho addotta con la *Risposta*, § 1. 2., ed egli non risponde. Con la Memoria letta a Firenze, e che ha poi voluto publicare negli Annali, Bim. VI. 1841, egli provocò il richiamo di confronto con le cose da Capello publicate. Non contento di quella mia moderazione, mi hà provocato con le causticità e falsità insieme del suo Opuscolo *La Porpora del Capello*, ec. Io ci ho risposto; ed egli mi provoca di nuovo co'l furore della sua *Dissertazione*. Ecco il tutto che smentisce le sue sofistiche ed arbitrarie asserzioni nel proposito.

1.° Per andare con l'ordine dei tempi, comincerò dalla sua Memoria del 1833, pag. 346, ove sotto il titolo di *Scoperta del principio purpureo nei due* MUREX BRANDARIS *e* TRUNCULUS parlò primieramente in detaglio dell'azione della luce a colorire l'umore porporígeno (§ 1. pag. 348-350), e consacrò (§ 2. pag. 351-352) un articolo apposito a provare che l'effetto *è opera dei raggi luminosi, non già dei calorifici.* Nella mia Risposta ho analizzato (§ IV. n.° 2. pag. 13-14) il suo modo di parlare d'un fenomeno tanto importante, senza palesare che fosse cognito, senza citare nessuno che ne avesse parlato prima di lui; e nominando Cole e Duhamel, senza le loro Opere, in modo così oscuro ed equívoco, da non lasciar conoscere che avessero trattato di quell'azione della luce; così che *le cose restano là così, che pajono cose del Bizio.*

Ho per altro soggiunto, ch'egli non erasi vantato espressamente scopritore di quell'azione della luce, e che *si è riservata per ogni caso la ritirata.*

Quando scrissi quella Risposta io credeva che almeno qualche detaglio del fenomeno fosse del Bizio. Ma in séguito venni a conoscere dal *Dictionnaire des Sciences naturelles* ec., che niente v'era di suo nè pure nei detagli, e che anzi egli avea detto molto meno degli altri: il tutto come si vedrà quì sotto (n.° 10. 11).

La Dissertazione non sa giustificare in nessun modo quelle reticenze; nè si accinge a mostrare che Bizio, parlando in quella Memoria dell'azione della luce, abbia manifestato che fosse cognita, o da chi egli l'avesse appresa.

Si vedrà quì sotto com'egli convoli alla inconcludenza di non avere in altro scritto del 1832 usate le stesse reticenze assolute. Intanto egli non oppone a ciò, che chi leggeva la sua Memoria del 1833, senza sapere d'altronde che altri autori aveano parlato di quell'azione della luce, dovea credere necessariamente che fosse da lui scoperta.

2.° Quando scriveva nel 1833, vi era fra le tante altre cose anche il Lessico farmaceutico-chimico di Gio. Battista Capello, molte volte stampato a Venezia ad uso dei farmacisti, nel quale era riferito che più autori oltremontani aveano parlato dell'azione della luce a colorire le porpore. Ma il Bizio non fece parola in quella Memoria del 1833 nè pure del Lessico di Capello. Così che la occultazione degli autori che aveano parlato di quell'importantissimo fenomeno si può dire che veramente fu assoluta.

Questo è un metodo nuovo e ben singolare d'illudere, se non l'intiero Publico, perchè quello ch'è stampato non è mai a tutti ignoto, ma la massima parte, nelle circostanze del caso, ben calcolate dal Bizio, che la porpora era un

oggetto peregrino anche agli Scienziati; che li scrittori antichi non aveano fatto alcun cenno dell'influenza della luce a colorire le porpore; che soltanto pochi autori oltremontani delle nostre epoche aveano parlato di quell'azione; e che il Lessico del Capello, forse il solo fra noi che abbia riferite quelle osservazioni, era sepelito negli armadj dei farmacisti veneti, i quali lo consultavano su le manipolazioni giornaliere dei farmaci, e nulla si curavano della porpora degli antichi. Così che il Bizio, ben calcolate tutte queste cose, pigliava con le sue reticenze il massimo numero dei lettori, e quasi tutti i suoi connazionali.

3.° Nulladimeno qualche voce si era sparsa, che lo rinfacciava di avere omesso in quella Memoria il Capello; sì che cominciava già a trovarsi compromesso. Io poi non so niente, se e quali dialoghi siano avvenuti fra lui e me in casa mia su'l proposito, i quali egli va ora imaginando (*Dissertazione* ec. pagina 7-8). Certo è che qualche voce era sparsa, e ch'egli dev' essere stato avvertito anche senza di me, che allora non mi curava punto delle sue cose su la porpora. Per lo che in successiva Memoria negli Annali del 1835, pag. 106, ha bensì nominato il Capello, ma per farsi subito detrattore delle osservazioni proprie a quell'autore su le porpore; co'l quale pretesto si è dispensato da ogni cenno delle parti del Lessico, dove sono nominati i diversi autori oltremontani che aveano osservata e publicata quell'azione della luce.

Per giustificarsi di non avere nominato il Capello nella precedente Memoria del 1833, ebbe il coraggio di scrivere (1835, pag. 106) che *il suo nome ed i suoi lavori gli fossero precedentemente sconosciuti.* Bizio farmacista di Venezia, anzi divenuto proprietario d'una farmacía antica, scrivere di non avere saputo nel 1833 nè il Lessico, e nè pure il nome di Gio. Battista Capello! Basti il dire che non v'è farmacista di Venezia e delle Province che non abbia quel libro, spesso anche di più edizioni delle tante che ne furono fatte; perchè un tempo quel Lessico era una specie di Codice farmaceutico. Così che si può dire francamente, essere impossibile che Bizio farmacista ignorasse quel Lessico, e ancora più impossibile che ignorasse persino il nome del Capello.

Questo rimprovero glie l'ho fatto anche con la mia Risposta (pag. 12), ed in tutto il corso delle attuali sue 112 pagine ne ha sfugito l'incontro; nè parlò più della sua pretesa ignoranza del Capello: così che vi è una tacita ritrattazione di quella sua arditissima asserzione. Ecco intanto un saggio della sua vantata purità e sincerità.

Che anzi in una nota a pag. 40 di quel libro lo stesso Bizio ha detto che la edizione del 1775 da me citata di quel Lessico fu la decima; al che aggiungo, che ve ne sono delle altre posteriori, almeno una del 1792. Egli che farmacista di Venezia non conosceva nel 1833 nè il Lessico, nè il nome di Capello, come è venuto poscia in cognizione di tante edizioni? E come avea potuto prima schivare di sapere quelle edizioni sparse per tutte le farmacíe? Sarebbe questa una bella favoletta da udirsi; ma egli non la racconterà, perchè omai si è tacitamente ritrattato.

4.° Ma dato pure per ipotesi che nel 1833 fosse ignorantissimo dei lavori e del nome di Capello, nel 1835 era però, secondo lui, venuto in cognizione di tutto; ed anzi in fondo della pag. 106 ha citato una edizione del Lessico fatta nel 1769. E pure continuò anche in quella Memoria del 1835 a tenere occulto che in quel libro erano riferite le osservazioni degli Oltremontani di quell'azione della luce a colorire le porpore, della quale avea egli tanto parlato nel 1833, senza palesare che fosse cognita. In vece attaccò il Capello, come ho detto, sopra altri punti di osservazioni proprie, dandolo come ignorante e inesatto; ma sopra quell'azione della luce, che Capello riferiva nel Lessico come saputa dagli autori, e su la quale era sapientissimo, il Bizio osservò come prima il più profondo silenzio: tanta era in allora la sua insistenza di voler tenere occulto che altri prima di lui avessero parlato di quell'azione. E così fece anche in progresso.

Per quanto io lo abbia richiamato con la mia Nota del 1841 e con la mia Risposta al suo Opuscolo del 1843 agli articoli del Capello, che riferivano le osservazioni degli Oltremontani sopra quell'azione della luce, egli, in vece di rispondere al mio richiamo, si appigliò sempre ad attaccare le osservazioni proprie del Capello; il che fu un oggetto straniero alla questione. E così fece anche nella Dissertazione (pag. 44. 49). Fuorchè nell'Opuscolo del 1843 si occupò di uno solo degli articoli da me trascritti dal Lessico su le osservazioni degli Oltremontani, sopprimendo tutti li altri, per farvi sopra quella *ciurmeria* di cui ho parlato nella Risposta (pag. 6. 7. 8); ciurmería che la Dissertazione ha abbandonato, per attribuirmi falsamente di avere adoperato quel termine in tutt'altro senso, come dirò a suo luogo.

5.° Il Bizio fino all'anno 1841 si è goduta in pace quella vanagloria di aver fatto credere al massimo numero de' suoi lettori di sua proprietà quello che avea voluto con le sue Memorie degli anni 1833-1835. Senonchè agli Oltremontani bene informati, massime su l'azione della luce a colorire le porpore, e retti estimatori anche de' suoi guàzzabugli chimici, restarono in disprezzo le sue Memorie su la porpora. Basta vedere che nè Thenard nella sesta edizione degli anni 1835-1836 del suo *Trattato di Chimica*, nè Liebig nella sua classica *Chimica organica*, stampata nel 1842, non ne hanno fatto il più piccolo cenno.

Bizio è venuto a risvegliare l'argomento, che andava a cadere in perfetta dimenticanza, al Congresso di Firenze del 1841. Vice-Presidente della Sezione di Chimica, restò quasi mutolo e a guisa di statua nel corso delle Sedute; mentre prendeva gran parte alle varie discussioni il suo Segretario sig. Taddei, bene informato di tutto. Aspettò la penultima Seduta del 28 Settembre per venire di nuovo in campo con la porpora. Avrà temuto naturalmente, che parlandone prima, e lasciando tempo a riflettere e a consultare qualche libro, alcuno venisse a farsi opponente, e ad illuminare il Congresso.

In quel penultimo giorno adunque, leggendo la Memoria, dichiarò fin da principio: *principalmente a fine di sperimentare l'azione della luce sopra il*

radicale; così chiamando egli il *liquore porporigeno*, perchè vi ha sempre aggiunto la ipotesi, che il coloramento sia una ossidazione, senza averlo mai provato, come si vedrà nella Questione V. Così che quantunque il titolo della Memoria riguardasse la *diuturna conservazione del radicale porporigeno* co'l mezzo del miele, pure il principale oggetto fu di trattare di quell'azione. Infatti portò in Seduta quel liquore, dopo la lettura lo ha esposto al sole; e fece vedere che accadeva il suo coloramento. Quindi riportò li applausi; perchè, come ho detto di sopra (n.° 2.), l' oggetto della porpora era peregrino anche alla massima parte degli Scienziati, massime Italiani, che stavano agli antichi scrittori, e non erano informati delle osservazioni degli Oltremontani delle nostre epoche, i quali aveano segnalata quell' azione della luce.

Tanto leggendo li esperimenti su 'l coloramento, quanto mostrando all' uditorio l' effetto co'l mezzo del sole, non ha nominato nessuno che prima di lui ne avesse parlato. Ha usate le stesse reticenze degli anni 1833 e 1835. Anche la Memoria stampata è affatto nuda di ogni citazione al proposito. Non essendovi nè cenno, nè motto, nè sillaba, che di quel fenomeno fosse parlato prima di lui, di chi dunque dovea essere la scoperta, secondo la Memoria, se non era dello stesso Bizio? E così fu creduto in effetto, almeno dalla moltitudine, perchè applausi replicati non avrebbe riportati una cosa nota, vecchia e ripetuta. (Risposta, pag. 15.)

Lo stesso Bizio a pag. 101 del suo scartafaccio limita a tre o quattro quelli che avessero potuto fargli opposizione, e si vanta che nessuno ha parlato. E che per questo? Sono forse giustificate dal loro silenzio le sue reticenze? È forse men vero ch' egli dovea palesare essere già stata publicata l'azione della luce su le porpore? Ma egli avea già presa la sua misura di aspettare il penultimo giorno. Chi mai nell' ultima Seduta avrebbe portata in campo un' accusa di plagio contro il dolcissimo Vice-Presidente, anche senza tempo ulteriore di maturarla, discúterla e giudicarla?

6.° Ma non si trattò in quella Memoria del 1841 di sole reticenze, come nel 1833; vi fu assai di più. Egli si fece ad emettere una specie di decreti. Tanto sua dovea essere la cosa! Disse aver egli *fermato* (pag. 267), *nel senso chimico e tintorio essere ognora un liquore porporifero quello che verrà trovato senza colore nel mollusco, e che diverrà poi rubicondo e violaceo a contatto dell' aria e sotto la influenza dei raggi solari.* S' egli ha così *fermato*, nel suo senso dunque nessuno prima di lui l'avea *fermato*. Ecco dichiarata sua espressamente l'azione della luce a colorire le porpore.

Ma non basta. Ecco un altro brano ben importante (pag. 268). *Onde viene, che conoscendosi da sette anni a questa parte due molluschi porporiferi che abbiamo nell' Adriatico e nel Mediterraneo; ch' essendosi fatte conoscere sperimentalmente le proprietà della porpora, onde sapiamo che la stabilità del suo colore va di pari passo con l' indaco, e non possiamo più confonderla co'l colore dei Buccini labile e fugace . . . . onde viene, io diceva, che*

dopo sette anni niente siasi fatto nè detto, oltre quel poco che arrivò ad accertare il mio povero ingegno?

Dunque il suo ingegno, che sotto il titolo di *povero* vuol dir *grande*, arrivò, secondo lui, da sette anni *a far conoscere* fra tutte le cose enumerate anche *le proprietà della porpora;* e la principale proprietà, già da lui dichiarata sin da principio a pag. 263, e riportata nel passo precedente, era quella di diventare il liquore rubicondo e violaceo sotto la influenza dei raggi solari.

7.° Ecco pertanto a che giunse il suo coraggio nel 1841. Non solo a sopprimere i nomi di tutti quelli che aveano parlato di quell'azione della luce, ma a vantarne sè stesso l'autore; e co 'l suo *fermato* a pag. 267, e co 'l suo *povero ingegno* a pag. 268, che da sette anni avea fatto conoscere le *proprietà* in genere *della porpora.*

Nè quì si tratta di avere riscontrato nei due molluschi dell'Adriatico quello che in genere fosse notato dell'azione della luce: perchè in primo luogo egli niente dichiarò che fosse noto su l'argomento; e in secondo luogo perchè parlò della stessa azione in genere come da lui fermata, e da lui fatta conoscere da sette anni.

Si vedrà poi quì sotto com'egli nella Dissertazione, cangiando le carte, pretenda di avere parlato semplicemente d'una sua applicazione ai due molluschi, e non dell'azione in sè stessa della luce a colorire le porpore. E ciò in contradizione al suo Opuscolo del 1843, dove accordando di avere sempre parlato dell'azione in genere della luce, ha preteso falsamente di averla attribuita a chi apparteneva. (Risposta, pag. 15.)

8.° Prova maggiore, che nella Memoria del 1841 volea far credere di sua ragione esclusiva la conoscenza di quell'azione della luce, consiste in ciò, che ne volea privare lo stesso Capello; quel Capello che nel Lessico avea riferite le osservazioni degli Oltremontani, dimostranti quell'azione. In fatti lo ha imputato (pag. 266) di avere avuta insieme con Fabio Colonna *la falsa idéa che la porpora fosse un colore rubicondo entro il corpo dell' animale.* Da che con la mia Nota (pag. 273), trascrivendo i passi del Lessico, ho mostrato che Capello sapeva dagli autori oltremontani l'azione della luce a colorire il liquore porporígeno, in origine bianco, diveniva impossibile quel suo errore. Quindi nell' Opuscolo del 1843 il Bizio non ha osato ripetere quella imputazione. E nella mia Risposta, oltre di avere ciò rimarcato, ho anche addotta la impossibilità che fosse in quell'errore chi sapeva dagli autori e la candidezza originaria del liquore, ed il suo coloramento in virtù della luce (Risposta, pag. 9-10). La Dissertazione nulla risponde a tutto questo. In vece (pag. 44. 49), malignando e sofisticando, come al solito, su le osservazioni proprie di Capello, pretende da queste desumere ch'egli fosse in quell'errore, sorpassando le parti del Lessico che dimostrano le cognizioni contrarie da lui avute (n.° 4). La Dissertazione su tal punto è così assurda da supporre possibile che chi conosce una verità possa contemporaneamente versare nell'errore contrario.

Intanto è provato anche sotto questo rapporto che la Memoria del 1841 volea far credere del Bizio la cognizione dell'azione della luce, perchè ne volea privare lo stesso Capello.

9.° In altro modo ancora, e più solenne degli altri, la Memoria del 1841 fece credere dal Bizio scoperta l'azione della luce di cui si tratta. Alle pag. 264 e 265 dal *Dictionnaire des Sciences naturelles*, stampato nel 1826, egli ha preteso desumere *quello che si sapeva della porpora avanti le sue ricerche*, *e lo stato delle nostre cognizioni sopra la porpora sino a quel tempo.* Indi alle pag. 265-266 ha trascritto dal *Dictionnaire* sette articoli finali sotto il titolo *Pourpre;* articoli, a dir vero, poco interessanti in confronto del resto contenuto sotto quel titolo. Non parlano punto dei fenomeni importantissimi della luce nel produrre il coloramento; ed appunto per questo Bizio li abbracciò avidamente, e fece credere che quelli articoli tutto comprendessero fino al 1826, esclusa l'azione della luce; concludendo a pag. 266: *Questo è lo specchio che ci era dato delle nostre cognizioni circa la porpora nell'anno* 1826. E con ulteriore arbitrio vi ha aggiunto: *Le poche notizie sicure che ivi ci porgono il Lister, il Reaumur, il Templemann, lo Stroëm, il Duhamel, si fondano tutte nelle osservazioni di Guglielmo Cole, anzi sopra quella sua unica chiocciola, ch'è il* Buccinum lapillus, *e quindi risalgono all'anno* 1685.

Co 'l falso pretesto che si tratti di *poche notizie sicure* si è sottratto dal riferire le numerosissime osservazioni dei nominati autori, riferite nello stesso *Dictionnaire.* E co 'l dire che Duhamel si è fondato su le osservazioni di Guglielmo Cole, relative al *Buccinum lapillus*, ha detto una solenne falsità, come ben tosto si vedrà, lo scopo della quale risulterà quì sotto nella Questione IV.

Io trascriverò quì dallo stesso *Dictionnaire* quello che il Bizio ha soppresso, e si vedrà quanta sia stata la sua temerità di ridurre alla sola parte da lui trascritta *lo specchio delle nostre cognizioni circa la porpora nell'anno* 1826; di chiamare *poche notizie sicure* le osservazioni degli autori dal *Dictionnaire* riferite; e di confondere le osservazioni e la conchiglia di Cole con le osservazioni e la conchiglia di Duhamel.

10.° *Dictionnaire des Sciences naturelles* 1826, *Tom. XLIII. Pourpre.*

Pag. 229. « Rondelet . . . . riguardò come porpora degli antichi il » *Murex brandaris* di Linneo, che sembra molto commune nel Mediterraneo, » e di cui la conchiglia presenta assai bene il carattere della porpora di Aristo» tile. Fabio Colonna in un lavoro *ex professo* sopra questo soggetto (*De pur» pura.* Roma 1616) . . . . descrive in figura come tale una specie di » conchiglia, *Murex trunculus L.*, commune nel Mediterraneo, e che porge in » effetto una grandissima quantità di materia colorante. »

Pag. 230. « Nel 1685 Guglielmo Cole ha dato detagli interessanti sopra » una specie di conchiglie trovate in grande abondanza su le coste dell' Irlanda, » e che porge un vero liquor porpora. Si conosce facilmente essere l'animale » che Lamarck chiamò *Purpura lapillus*, *B. lapillus* di Linneo. Non ha alcun

» rapporto con la porpora degli antichi, a meno che non fosse il *Buccinum* di » Plinio. A quell'autore sono dovute le prime osservazioni su i cangiamenti » della materia colorante prima di divenire rosso-porpora molto carico. Lister » nel 1693 confermò le osservazioni di Cole, e mostrò con un passo di Bede » . . . . che questa tintura, che si credeva propria ai Tirj, ai Greci ed ai » Romani, si faceva anche in Inghilterra, dov'era egualmente molto stimata. »

Pag. 231. « Reaumur (*Memorie dell'Academia delle Scienze*, anno 1711) » confermò con nuove osservazioni, che la stessa conchiglia descritta da Cole » dava una porpora assai brillante. »

« Templemann . . . . ha descritta la stessa specie di Cole e di Reau- » mur, confermando le osservazioni dei precitati. Sembra che anche Stroëm » abbia fatto alcune ricerche sopra il liquore dato dallo stesso mollusco. »

E parlando della porpora degli antichi: « M. G. Cuvier è stato probabil- » mente molto più vicino alla verità, ammettendo con Rondelet ch'è il *Murex* » *brandaris* di Linneo. In effetto questo animale è molto commune nel Medi- » terraneo. È certo che dà una materia colorante, e che la sua forma conviene » molto bene con la descrizione di Aristotile e di Plinio. »

Pag. 232. « Ecco i fenomeni che presenta la materia colorante applicata » con un pennello sopra i pannolini, la lana, ed anche la seta, senza prepara- » zione preliminare. Il primo colore è bianco-giallastro o leggermente verda- » stro, cioè come la marcia di un'ulcera: dopo il verde-chiaro comparisce un » verde-carico, che in pochi minuti si cangia in verde di mare; dopo altri mi- » nuti gira all'azzurro pallido, che poco dopo diviene rosso-porporino; e in fine, » nello spazio d'un'ora o due, diviene rosso-porpora molto carico. Onde poter » rimarcare queste tinte successive bisogna esporre la stoffa all'azione solare, » avendo cura in estate di non farlo che una o due ore dopo il levare o prima » del tramonto del sole; perchè nel mezzo del giorno il colore cangia così pron- » tamente, che non si può vedere le tinte intermedie. D'inverno il sole del mez- » zogiorno le lascia veder bene. Durante la esposizione al sole la tinta esala un » odore fetido molto forte, che Cole paragona a quello di un miscuglio d'aglio » e di assafetida. Il calore del fuoco produce li stessi effetti dei raggi solari, ma » molto più lentamente; e Reaumur osservò che il calore del fuoco dev'essere » molto più grande di quello del sole per produrre li stessi cangiamenti . . . . . » . . . . ., e che si può ottenerli all'ombra, o meglio alla luce difusa, esponendo » la stoffa all'aria; ma allora il passaggio dall'azzurro-verdastro al porpora-vio- » letto è molto più lento, a meno che non facia gran vento, chè allora il can- » giamento si fa tanto rapidamente, come se la stoffa fosse esposta ai raggi mo- » derati del sole. »

N. B. Dal complesso risulta che l'effetto prodotto co'l fuoco non è già di *calore oscuro*, e nè meno ciò vien detto.

« Dietro a ciò si potrebbe concludere, che l'aria ed il calore siano necessarj » in questa specie di porporificazione. Ma ciò non è realmente, dietro le osser-

» vazioni numerose e contrarie di Duhamel, di Monceau, impresse nelle Me-
» morie dell'Academia delle Scienze per l'anno 1736, fatte, è vero, sopra un'al-
» tra specie di molluschi, diversa da quella che ha servito alle esperienze di
» Cole e di Reaumur; forse la stessa che F. Colonna ha data per quella degli
» antichi. »

N.B. Dunque è falso quello che ha scritto il Bizio nella sua Memoria del 1841 (pag. 266, e quì sopra n.° 9), che, secondo il *Dictionnaire*, Duhamel abbia fatte le sue osservazioni su 'l *Buccinum lapillus* di Cole; del che si vedrà l'importanza nella Questione IV.

Nel *Dictionnaire* seguono i detagli delle osservazioni di Duhamel, delle quali riferirò i tratti principali.

Pag. 233. « Se un pannolino è fregato co 'l liquore che dà la conchiglia, e
» se viene esposto al sole soltanto in parte, in quella sola divien rosso, ed il re-
» sto rimane verde; un sole più forte rende più pronti i cangiamenti di colore.
» Ciò sopra tutto si vede benissimo impiegando una lente, o il foco di uno
» specchio ustorio. Se sopra un pannolino fregato con quel sugo, ed esposto al
» sole, si mette un corpo opaco, come una moneta, la stoffa diviene rossa da
» per tutto, fuorchè nel luogo coperto dal corpo. Impiegando in vece un corpo
» trasparente, come un vetro anche grosso due dita, la porporificazione avviene
» completamente. Impiegando tre pezzi di carta, l'uno annerito con inchiostro,
» l'altro nel suo stato naturale, il terzo oliato, il coloramento in rosso è propor-
» zionale al grado di trasparenza. Sotto carte ugualmente opache, ma di diffe-
» renti colori, vi è più coloramento in rosso sotto l'azzurro, e meno sotto il ros-
» so, che sotto li altri. »

« Il calore del fuoco e quello del ferro rosso non producono alcun cangia-
» mento di colore in rosso; diviene verde, e poi giallo: ma la stoffa che si è co-
» lorata in verde diviene rossa tosto che viene percossa da un raggio di sole,
» ancorchè passi per una stretta fessura. »

« Una stoffa impregnata di materia colorante . . . ., collocata fra due
» vetri ben compressi, ed esposta al sole, acquista un colore rosso molto vivo
» quasi istantaneamente. Pure nei mesi di Genajo e Febrajo non fu ottenuto
» interamente l'effetto come nel mese di Marzo, in cui il calore è molto forte
» in Provenza, dove furono fatte le esperienze. Nei mesi più caldi l'aria ben ri-
» scaldata anche in tempi coperti basta per produrre un color rosso; mentre
» d'inverno solo il sole produce l'effetto. D'onde Duhamel conclude, che la luce
» ed il calore del sole agiscono insieme e separatamente; ma la luce è sempre
» a bastanza forte per agire, mentre il calore ha bisogno di un certo grado. »

N.B. Però, secondo le premesse, il calore del fuoco e quello del ferro rovente non producono cangiamento di colore in rosso.

Pag. 234. « Sembrò che i differenti raggi dello spettro solare non abbiano
» azione alcuna in quel cangiamento di colore, e che bisogni siano uniti. Per
» altro il color rosso sembra avere un'azione più forte degli altri. »

« La luce della luna, benchè concentrata con una lente, non produce alcun » effetto, e nè meno quella di una candela. »

« Cole, Reaumur, Templemann, e soprà tutto Duhamel, hanno provato che » quando la stoffa è stata perfettamente imbevuta della materia, e tutte le sue » parti sono state completamente esposte all' azione solare, le liscivie più forti, » i bolliti più attivi non hanno azione alcuna su 'l colore. »

11.° Ecco le importantissime osservazioni raccolte in quel *Dictionnaire des Sciences naturelles*, dal quale il Bizio ha preteso trarre *lo specchio delle nostre cognizioni circa la porpora nell'anno* 1826, e da lui interamente soppresse ed occultate nella Memoria del 1841, co 'l falso pretesto che siano *poche notizie sicure* (n.° 9); per dare in vece uno specchio fallace di quelle cognizioni che non comprendesse l' azione della luce a colorire le porpore, per far credere a sè competente la cognizione di quella proprietà, con tutti i modi ed artificj usati nella Memoria stessa (n.° 5. 6. 7. 8. 9).

Ma vi è anche di più, che nello stesso momento di sopprimere con quel falso pretesto le belle e numerose osservazioni che lo aveano preceduto, ha dato anche a credere (pag. 266, e quì sopra n.° 9.), che, secondo lo stesso *Dictionnaire*, Duhamel avesse fatte le sue osservazioni sopra lo stesso *Buccinum lapillus* osservato da Guglielmo Cole; il che è falsissimo, perchè anzi nello stesso *Dictionnaire* è dichiarato che Duhamel di Monceau fece le sue osservazioni in Provenza di Francia *sopra un' altra specie di molluschi diversa da quella che ha servito alle esperienze di Cole e di Reaumur;* che forse la specie di Duhamel fu lo stesso *Murex trunculus*, dato da F. Colonna per quello degli antichi (n.° 10).

Ed ora si comincia a vedere anche il perchè di quella falsificazione del Bizio, di far dire al *Dictionnaire*, rapporto alla chiocciola di Duhamel, il contrario di quello che dice; cioè per continuare a sostenere, confinando Duhamel alla stessa chiocciola di Cole, d'essere stato egli il primo a fare osservazioni su 'l *Murex trunculus*; e come meglio nella Questione IV.

Ecco poi altri risultati.

Che le osservazioni del Bizio, publicate nella sua Memoria del 1833 (pagine 358. 367), non sono che una parte molto imperfetta di quelle bellissime, singolarmente di Duhamel, raccolte come sopra (n.° 10.) nel *Dictionnaire des Sciences naturelles.*

Che le osservazioni numerose di Duhamel vennero a porre fuori d'ogni dubitazione, contro quello che sembrava volere stabilire Reaumur, che il calore senza luce non basta al coloramento in rosso delle porpore; che l'azione della luce è necessaria; e che il calore oscuro non è atto a produrre l'effetto: come lo stesso Bizio erasi assunto di provare nel 1833 (n.° 1).

12.° Ora aggiungerò anche quanto risulta da altri libri sopra quell' azione della luce, oltrechè dal *Dictionnaire des Sciences naturelles*, che il Bizio avendo fra le mani ha sfigurato come sopra (n.° 9. 10. 11.) con le soppressioni, con

le mutilazioni, e facendogli dire quello che non dice, per fabricare a suo modo lo *specchio delle nostre cognizioni su la porpora fino al* 1826.

Nel *Dictionnaire d'Histoire naturelle*, edizione fatta in Venezia nel 1808, Tom. XIX., sotto l'articolo *Pourpre*, pag. 225, è detto che « il liquore della por» pora è bianco o verde quando si trae dal suo serbatojo, e la sua viscosità è » molto considerabile. Esso non diviene rosso che quando è stato allungato d'aqua, » esposto all'aria, ed insieme al sole. »

Heusinger *De purpura antiquorum*, stampato nel 1826, al § VII. *De natura hujus pigmenti purpurei*, riferisce le osservazioni di Cole e di Duhamel come segue.

« Cole osservò la materia da principio bianca; ma per influsso del calore e » della luce in alcune ore il colore si cangia in verde, profondamente verde, » verde-ceruleo, ceruleo, rosso, profondamente rosso, che con l'aqua di sapone si » cangiava in atro purpureo. Reaumur e Duhamel osservarono simili mutazioni » del colore della porpora per mezzo del sole e dell'aqua marina. »

E trascrivendo alcune osservazioni di Duhamel, « si trova il sugo bianco » nella più parte di questi animali; ma a pena esposto al sole diviene verde-pal» lido e giallastro. Il verde diviene ben tosto vivo e carico, che si può chiamare » *verde smeraldo;* diviene in séguito più carico, più oscuro, e prende una tinta » azzurra; in fine si vede arrossire, e in meno di cinque minuti diviene di un » colore di porpora molto vivo. »

Si veda come Bizio nel 1833, pag. 349, senza nominare nessuno, come ben s'intende, ha fatto similissima descrizione dal bianco a que' successivi colori del *fluido purpureo . . . . . . in contatto dell' aria, anche esposto che sia soltanto ad una languida luce difusa.*

Heusinger (loc. cit.) riferisce anche questa esperienza di Duhamel. « Io col» locai sopra il poggio di una finestra bene riscaldata dai raggi del sole un pezzo » di pannolino bagnato co 'l sugo colorante, e coperto in parte da uno scudo: » al momento la parte esposta al sole si è colorata, ma quella ch' era sotto lo » scudo restò soltanto di color verde. »

« Io caricai una quantità d'aqua del miglior sapone; ho fatto una liscivia » di soda la più forte che mi fu possibile, ed ho fatta una forte soluzione di al» lume; vi ho fatti passare dei pezzi ch' erano stati caricati del sugo di porpora, » e ch' erano stati esposti al sole, ma senza poterne levare il colore. »

Ecco dunque, oltre il Capello (n.° 2), oltre il *Dictionnaire des Sciences naturelles* (n.° 10), anche il *Dictionnaire d' Histoire naturelle*, stampato a Venezia nel 1808, anche Heusinger ec., che aveano parlato dell'azione della luce a colorire le porpore; e tutti come una legge generale, benchè le osservazioni versassero sopra conchiglie speciali: perchè già era ben facile vedere che si tratta d'una legge di natura, e che non vi possono essere tante leggi diverse, quante sono le varie conchiglie porporifere.

Almeno tutti citarono i nomi degli osservatori, e riportarono le loro espe-

rienze. Il solo Bizio nel 1833 riferì le esperienze senza citare nessuno di quelli che lo aveano preceduto (n.° 1. 2. 3. 4.), in conseguenza come sue proprie.

E nella Memoria del 1841 ha fatto li sforzi che si sono veduti (n.° 5. 6. 7. 8. 9.) per sepelire anzi le osservazioni numerosissime riferite nel *Dictionnaire*, che avea fra le mani, dandole come *poche notizie sicure*, per far credere sè stesso co'l suo *fermato*, con le *proprietà della porpora* date *da sette anni* dal *suo povero ingegno*, e co'l suo *specchio delle nostre cognizioni su la porpora nel* 1826 esclusa l'azione della luce, il vero e primo osservatore di quell'azione.

13.° Con una massa così enorme di fatti che lo condannano di avere aspirato a farsi credere il vero e primo osservatore di quell'azione, abbandona con la Dissertazione quell'aspiro, reso insostenibile dalla mia Nota del 1841, e dalla mia Risposta al suo Opuscolo del 1843; e limitandosi a voler essere stato il primo scopritore dei due Murici porporiferi *brandaris* e *trunculus*, del che nella Questione IV., m'imputa (pag. 61) di aver io *chiusi li occhi in vero studio sopra quanto ei publicava innanzi, ed alle chiare citazioni poste a' debiti luoghi;* ed a pag. 62 finisce il suo articolo con l'imputarmi di *mal consigliata calunnia.* Io gli rispondo: essere evidentemente provato che negli anni 1833 e 1841 egli trattò la questione generale dell'azione della luce a colorire le porpore; essere altretanto evidente ch'egli volle farla apparire cosa sua; essere in conseguenza chiarissimo che la sua limitazione attuale non è altro che una ritirata; come con l'Opuscolo del 1843 avea fatta un'altra ritirata diversa, pretendendo falsamente di essersi spiegato chiaramente nel 1833, che la cognizione di quell'azione fosse di altri. E dopo tutto questo concludo, che con la sua imputazione attuale egli è il vero calunniatore.

14.° Finalmente è da rimarcare anche questo. Nella Memoria del 1833, pag. 354. 355. 362, Bizio parlò pure del fatto, che il colore della porpora resiste senz'alterarsi all'azione degli alcali e degli acidi, facendo già apparir suo anche questo, senza nominare alcuno che ne avesse parlato. Ma si è veduto quì sopra (n.° 10) dallo stesso *Dictionnaire des Sciences naturelles*, che Bizio avea fra le mani, che Cole, Reaumur, Templemann, e sopratutto Duhamel, hanno indicato i bolliti più attivi essere senz'azione su'l colore porporino dei tessuti stati posti al sole. Si è veduto che Heusinger riportò allo stesso proposito le esperienze di Duhamel (pag. 12). E finalmente Fleming, nella *Filosofia zoologica* (Pavia 1829, traduzione dall'inglese, Vol. II. Parte II. pag. 122), avea già detto, parlando del fluido porporino, che il suo colore non viene distrutto dagli acidi e dagli alcali.

Ecco ancora Bizio ripetitore delle cose altrui co'l suo metodo singolarissimo di parlare delle cose note come proprie, senza nominare nessuno. Come farà egli a trovare anche quì una mal *consigliata calunnia?*

15.° Debbo in fine dare una occhiata ai pretesti che adopera il Bizio nel suo lunghissimo scartafaccio per giustificarsi delle sue reticenze nella Memoria del 1833 di chi avea parlato dell'azione della luce a colorire le porpore, senza giu-

stificarsi punto di quello che fece di più positivo con la Memoria del 1841, per farla credere cosa propria (n.° 5. 6. 7. 8. 9.). Ma prima noterò le contradizioni con sè stesso nel proposito. Con l'Opuscolo del 1843, pag. 15, dietro la mia Nota alla sua Memoria del 1841, che presentò quanto Capello avea riferito degli autori che aveano parlato di quell'azione della luce, ha fatto credere di avere nella Memoria del 1833, pag. 349, dichiarato *precisamente* che la osservazione era di Cole e di Duhamel nel *Buccinum lapillus L.*; precisione ch' era falsa, come ho notato a pag. 15 della Risposta.

Nella Dissertazione non sostiene più di avere parlato chiaramente nel 1833, e pretende in vece giustificarsi co 'l dire ora di aver dichiarato in altro libro precedente quello che non dichiarò nel 1833; ora che già non era obligato a dichiarazione veruna: il tutto come si vedrà quì sotto. Ma a pag. 68 vi è questa singolare confessione. Riferendo egli il mio rimprovero a pag. 18 della Risposta, che nè pure nella Memoria del 1841 abbia lasciato sapere *da chi avesse appresa quell'azione della luce*, aggiunge fra parentesi in forma di derisione (*spero adesso ch'egli sapia da chi io l'avessi eccellentemente appresa*). Confessa dunque la omissione di allora, e pretende supplirvi con la Dissertazione. In questa appunto, abbandonando le precedenti reticenze e le relative pretensioni della Memoria del 1841 (n.° 5. 6. 7. 8. 9.), è divenuto generoso ad accordare che quell'azione della luce non dagli antichi scrittori, ma dagli osservatori delle nostre epoche fu rimarcata e publicata (Dissertazione, pag. 15).

Pretesti del Bizio su la Questione I.

16.° Egli si paragona allo scopritore di una nuova miniera d'oro (Dissertazione, pag. 16), e dice di non aver fatto altro che mostrare che li umori dei due Murici *brandaris* e *trunculus* aveano la proprietà generalmente conosciuta di colorirsi con l'azione della luce. *Così lo scopritore dell'oro, per certificare ognuno ch'egli veramente scoperse l'oro....., studierebbe e descriverebbe le proprietà del suo minerale, mostrando che sono quelle medesime dell'oro.*

Se Bizio abbia fatto come lo scopritore di una nuova miniera d'oro, il quale enunzia prima le qualità cognite dell'oro, e poi vi confronta le qualità del suo minerale, mostrando che sono le medesime; o se in vece nulla abbia palesato che fosse cognita l'azione della luce a colorire le porpore, ed abbia parlato di questa precisamente come se fosse cosa nuova, occultando e sopprimendo li esperimenti di quelli che lo aveano preceduto; questo risulta dai già fatti confronti (n.° 1. usque 12).

Quantunque siano tanto cognite le proprietà dell'oro, nè pure lo scopritore di una nuova miniera farebbe come ha fatto il Bizio nel 1833; peggio poi come ha fatto nel 1841. Descriverebbe le proprietà del suo minerale non solo, ma le metterebbe a confronto delle proprietà cognite dell'oro. Il Bizio ha fatto tutt'altro che il confronto fra le proprietà dell'umore dei due Murici e le proprietà

generiche e cognite della porpora. Egli in vece nulla ha lasciato conoscere di quello ch'era cognito, e diede le proprietà descritte come di nuovo conio.

V'è poi questa differenza, che se uno scopritore di nuova miniera d'oro si avvisasse di fare come il Bizio per farsi credere scopritore delle stesse qualità dell'oro, sarebbe tenuto per un pazzo. Al contrario il Bizio, trattandosi di una qualità peregrina, o pochissimo nota, qual è la qualità caratteristica della porpora di colorirsi per azione della luce, non è andato incontro, prima dell'attuale discussione, a tale taccia; ed ha potuto illudere moltissimi e per lungo tempo. La pretesa giustificazione suppone in oltre quella proprietà singolarissima della porpora tanto nota, come lo sono le qualità dell'oro. Così che per la ragione dei contrarj se era in vece una qualità peregrina, egli dovea, in luogo delle reticenze, palesare ch'era nota, da chi egli l'avesse appresa, e citare le esperienze degli autori.

In quanto poi agli artifizj usati con la Memoria del 1841, e quì sopra sviluppati (n.° 5. 9. 10. 11), per far credere anzi quella proprietà incognita prima delle sue ricerche, ponendola persino fuori dello specchio delle nostre cognizioni su la porpora fino al 1826; tutto questo è ancora più ingiustificabile delle reticenze del 1833, e tanto meno ha che fare co'l paragone dell'oro.

Non è poi vero nè pure ch'egli abbia scoperto essere porporiferi i due Murici *brandaris* e *trunculus*, e come nella Questione IV.

17.° Nell'Opuscolo del 1843 (pag. 15) Bizio, scoperto dalla mia Nota del 1841, avea fatto credere di aver egli nel 1833, pag. 349, fatto conoscere *precisamente* che Cole e Duhamel avessero osservata l'azione della luce nel coloramento della porpora; ed io con la mia Risposta (pag. 14-15) ho mostrata falsa quella precisione.

Con la Dissertazione, pag. 16-17, non insiste più su la vantata precisione, ed in vece dice che in quello stesso luogo del 1833 ha citato un altro suo libro del 1832, *La Porpora rivocata entro i confini del rosso;* ma confessando di nulla avere riportato da quel libro nella Memoria del 1833. E cosa importa questo? Citando quel libro, egli lasciò sussistere la stessa oscurità della sua citazione di Duhamel.

Ma egli ora trascrive nella Dissertazione (pag. 17-21) da quel libro un pezzo, nel quale vi è riferita alcuna delle tante osservazioni di Duhamel su l'azione della luce a colorire la porpora. Ed io gli rispondo, che dovea fare allora, cioè nel 1833, quello che fa adesso, se non voleva che il Publico restasse ingannato su le cognizioni di quell'azione anteriori alla sua Memoria. La stessa oscurità che vi fa a nominar Cole e Duhamel, vi fa anche a citare la sua *Porpora* ec. del 1832. Oscurità, non sana oscurità.

Si aggiunga, che quella *Porpora rivocata al rosso* (il che già tutti sapevano) restò così trascurata ed incognita, che il citarla o non citarla era lo stesso, in quanto a spargere lumi su l'argomento nel 1833.

Co'l mostrare adesso il contenuto di quel libro Bizio prova soltanto che

nel 1832, occupato del color rosso della porpora, non gli era ancora nata la idéa di far apparire sua la cognizione dell'azione della luce. Tanto poi è vero che con quella nuda citazione egli sapeva di non avere illuminato nessuno, che nella Memoria del 1841 ha con tanti artifizj insistito a far credere di sua scoperta l'azione della luce (n.° 5. 6. 7. 8. 9. 11). Che si metta a confronto quella cieca citazione della *Porpora* ec. con quella Memoria, e si veda quanto egli stesso l'abbia considerata una vanità.

Egli asserisce (pag. 17) di avermi data quella sua *Porpora* ec.; ed io gli rispondo, che se l'avessi avuta lo avrei rinfacciato con la mia Risposta di aver egli occultato nel 1833 quello che mostrò di sapere nel 1832: così che non potea vantare ignoranza.

Il fatto poi è, che dopo letto quel passo della Dissertazione, privo affatto di memoria ch'egli m'abbia mai dato quel libro, l'ho cercato e fatto cercare fra i miei libri, ma inutilmente; così che ritengo falso ch'egli me l'abbia dato. Bensì, dopo qualche vana ricerca, l'ebbi ad imprestito nel mese di Ottobre 1843 da un mio dotto amico di Venezia, ma con le carte ancora da tagliare; il che mostra in quale pregio sia stato tenuto.

Molto meno quella citazione inconcludente della sua *Porpora* del 1832 può giustificare le reticenze usate anche nella Memoria del 1841 (n.° 5), dove quella citazione non è ripetuta. Egli medesimo in quell'ultima Memoria considerò tanto insignificante l'aver fatta quella citazione nel 1833, che ha usati tutti li artifizj di sopra rilevati (n.° 6. usque 11.) per far credere da lui scoperta quell'azione della luce.

18.° Bizio in tutti i suoi scritti su la porpora, degli anni 1833 e 1841, e nello stesso Opuscolo del 1843, parlò sempre di coloramento dell'umore porpórigeno per mezzo d'aria e di luce; come già aveva appreso dagli autori che non ha nominati.

Così nel 1833 (pag. 351) consacrò un articolo apposito a provare con esperimenti, che *li effetti della luce nella materia purpurea è opera dei raggi luminosi*, *e non già dei calorifici*. E nella Memoria del 1841, dove rinforzò i suoi artifizj per far credere di sua scoperta quell'azione (n.° 5. 6. 7. 8. 9.), sin da principio dichiarò suo principale scopo di *sperimentare l'azione della luce* su 'l principio purpureo (n.° 5).

Così nell'Opuscolo del 1843, *La Porpora del Capello* ec., quantunque siasi ritirato, in forza della mia Nota del 1841, dalla impresa di far credere di sua scoperta quell'azione, ha però sempre ammesso che si tratta di azione d'aria e di luce.

Con la Dissertazione, indispettito di non poter più far credere quell'azione cosa sua, e di non poter nè meno, dopo la mia Risposta a quell'Opuscolo, sostenere una onorevole ritirata; indispettito, dico, diede una specie di calcio a quell'azione, sostenendo che già il *calore oscuro* opera lo stesso effetto di coloramento (Dissertazione, pag. 12).

Ma però imbarrazzato dalle tante sue precedenze, e dalle tante osservazioni degli autori delle nostre epoche, le quali non può più occultare, è costretto anche a confessare (pag. 15) che il coloramento ed i successivi cangiamenti *avvengono mirabilmente per sola influenza della luce.*

E che dunque? Ora calore oscuro, ora sola influenza della luce! Quale strana legge di natura è mai questa? E come giustifica il Bizio la sua metamorfosi, che di quando in quando nella Dissertazione va ripetendo, se egli stesso nel 1833 consacrò un articolo a provare che l'effetto è dei raggi luminosi, non dei calorifici? (n.° 1)

È ben vero che con quell'articolo ha preteso trovare che a 105° il verde della porpora si tramutava in rosso; ma in tutti i gradi inferiori trovò necessaria l'azione della luce. E quell'esperimento di 105° fu uno solo; per conseguenza inconcludente. Vi stanno poi contro i numerosi esperimenti di Duhamel (n.° 10), che il fuoco ed il ferro rovente non producono alcun cangiamento di colore in rosso. Anzi il complesso di quelli esperimenti ha messo fuori di dubio che il calore senza luce non basta al coloramento delle porpore in rosso (n.° 11).

Come dunque si azzarda ora il Bizio, nella sua disperazione circa la priorità, e in pienissima contradizione con sè stesso, di voler abbattere l'azione della luce per metà, o sia di renderla promiscua al calore oscuro?

Questo suo nuovo assurdo principio, debellato dalle osservazioni di Duhamel, egli intende appoggiarlo agli antichi, i quali non hanno mai rimarcata l'azione della luce, che fu il risultato delle dilicate osservazioni delle nostre epoche (n.° 2).

Egli si appiglia (pag. 12-13) a ciò, che li antichi preparavano la porpora *co'l fuoco*, *cioè co'l calore oscuro .....*, *essendo stato quello sempre il mezzo ch'eglino adoperavano.* Quale miseria! E non lavoravano forse anche di giorno? E la luce difusa non è forse luce? È noto dagli esperimenti (n.° 10.), che la luce difusa produce l'effetto, benchè più tardi; e lo stesso Bizio lo ha addotto nel 1833.

È noto che li antichi facevano bollire il liquore allungato d'aqua per dieci giorni (Lessico del Capello 1775, pag. 248). Si poteva forse quello chiamare calore oscuro, se vi era la luce del giorno? Il farlo divenire calore oscuro è un tratto del dispetto attuale del Bizio contro l'azione della luce non più sua, in contradizione con tutte le sue precedenze.

Ma giacchè egli chiama quello il modo sempre usato, riferirò per suo insegnamento quanto dice al proposito il *Dictionnaire d'Histoire naturelle* di sopra citato (n.° 12), Tom. XIX. *Pourpre*, pag. 223.

« Per ottenere la porpora li antichi operavano in due maniere: o toglievano » il serbatojo ad ogni Buccino, aprendogli la testa, ed era questo senza dubio il » mezzo di avere il più bel colore; o li schiacciavano ne' mortaj. Nella seconda » maniera il colore si trovava framischiato con tutta la carne e con tutti li umori » dell'animale. Sembra ch'era per separarlo da tutte quelle parti eterogenee, che

» si faceva bollire per dieci giorni in caldaje di stagno il miscuglio allungato » d'aqua, ed aggiungendovi molto sale. »

Il Bizio in tutto il suo scartafaccio mostrò d'ignorare la prima maniera usata dagli antichi, che dava il più bel colore.

§ II. *Sopra la diuturna conservazione co'l mezzo del miele dell' attitudine del liquore porporigeno al successivo suo coloramento per opera della luce.*

1.° Bizio non avea fatto cenno nelle sue lunghe Memorie degli anni 1833. 1835 della lunga conservazione co'l mezzo del miele di quel liquore atto a colorirsi. Ne parlò per la prima volta nella sua Memoria del 1841. L'uso del miele per conservare a lungo l'umore atto a dare il colore era stato insegnato da Vitruvio. Ma Bizio ne parlò in questo modo, d'essersi *dimenticato un piccolo vaso di liquore estratto dal* Murex brandaris, *e mescolato co'l miele secondo l'additamento di Vitruvio*, senza dire a qual fine Vitruvio avesse additata quella mescolanza (Risposta, pag. 18). Indi passa a descrivere (pag. 263. 264) un suo esperimento su quel liquore *sei anni da poi ch'era stato riposto*, per sapere *se il radicale si sarebbe conservato senza incontrare alterazione di sorte.* L'esperimento fu di esporlo *all'azione diretta dei raggi solari;* ed *il vero si fu, che sottoposto all' azione della luce incontrò la consueta sua trasformazione.*

Ad udire l'esperimento del Bizio, che pone la questione e poi la risolve, senza sapere ch'era già decisa dallo stesso additamento di Vitruvio, dal Bizio non dichiarato, ognuno dovea credere naturalmente che anche quell'attitudine di colorirsi dopo lungo tempo fosse una di lui novità; e tanto più dovea crederlo per lo stesso titolo della Memoria: *Su la diuturna conservazione del radicale porporigeno;* giacchè ad un Congresso di Scienziati non si va ad annunziare quello ch'è già noto.

2.° Dopo la mia Nota del 1841, che svelò chiaramente (pag. 277), co'l riferire i passi del Capello, che la mescolanza co'l miele, da Vitruvio additata, aveva appunto il fine di conservare anche per tempi lunghissimi l'umore delle porpore atto al coloramento, Bizio fu costretto a ritirarsi dalla sua oscurità, riguardo a Vitruvio, co'l suo Opuscolo del 1843: *La Porpora del Capello* ec., ove a pag. 21 dichiarò *il liquore porporifero lungamente conservato co'l miele, giusta l'additamento di Vitruvio.* Ma vi ha aggiunto, *come ivi ho chiaramente indicato*, parlando della sua Memoria del 1841; e quella pretesa chiarezza era una falsità.

Rinfacciato con la mia Risposta (pag. 18. 19) della sua reticenza nel 1841, e della sua falsità nel 1843, di avere in quella *chiaramente* parlato, ecco quello che fece con la sua *Dissertazione* ec.

3.° In primo luogo sostiene ancora (pag. 69) di essersi *chiaramente* espresso, quando parlò, nella Memoria del 1841, dell'insegnamento di Vitruvio; il che è provato falso e dal fatto della oscurità ivi usata, e dalla emenda fatta con

l'Opuscolo del 1843; e lo sostiene senza rispondere al confronto fatto dei due scritti con la mia Risposta (pag. 18).

Poi, súbito dopo in contradizione con sè stesso, si giustifica della oscurità usata nella Memoria co'l ridicolo pretesto, che *uno scrittore il quale parla ad una ragunanza di sapienti dee avere rispetto alla molta scienza dei più, e passarsi della ignoranza di uno o di pochi, schivando a tutt' uomo di recare il discorso sovra cose notissime.*

Egli dunque fa diventare un rispetto alla scienza le oscurità, li equívoci, le reticenze dirette a far credere suo quello che non è.

Egli trova colpevoli li autori che parlano chiaramente ai dotti.

Egli suppone, contro il fatto, che fosse notissima la virtù del miele di conservare a lungo l'umore porporígeno atto al coloramento, mentre si sapeva soltanto da Vitruvio. E chi l'avesse saputo avrebbe veduto nella sua oscurità, nella sua reticenza e nel suo esperimento un'arte di far credere suo quello che da Vitruvio era stato insegnato.

Egli in fine fa divenire dottissimi della porpora tutti quelli del Congresso, eccettuato uno o pochi; mentre a pag. 101 della stessa Dissertazione ha detto in vece che tre o quattro soli potessero esserne istruiti (§ I. n.° 5).

Tal è l'ammasso di contradizioni e di assurdi del Bizio in proposito dell'insegnamento da lui occultato di Vitruvio; dimenticandosi in oltre, che quando ha stampata la Memoria con le stesse reticenze ed oscurità non vi era più il caso della molta scienza da rispettare, nè potea più supporre ai lettori notissima quella virtù del miele, per non dire da chi l'avesse appresa.

4.° Ma vi è anche in questo caso nella Memoria del 1841 ben più della semplice reticenza. Egli ha preteso di raccogliere in sette articoli (pag. 265) dal *Dictionnaire des Sciences naturelles*, stampato nel 1826, *quello che si sapeva della porpora avanti le sue ricerche*, *e lo stato delle cognizioni sopra la porpora sino a quel tempo.* E dopo trascritti i sette articoli, i quali come non comprendono l'azione della luce a colorire l'umore delle porpore, così non comprendono nè pure la virtù del miele a conservare lungamente la proprietà di colorirsi, conclude (pag. 266): *Questo è lo specchio che ci era dato delle nostre cognizioni circa la porpora nell' anno* 1826. Egli ha dunque escluso che si sapesse prima di lui la diuturna conservazione, co'l mezzo del miele, dell'umore porporígeno atto a colorirsi, tanto quanto ha escluso che prima di lui si conoscesse la influenza della luce in quel coloramento (vedi § I. n.° 9).

5.° Dopo la falsità di essere stato chiaro nel 1841 a parlare dell'additamento di Vitruvio (n.° 2. 3), e dopo l'assurdo contraddittorio, che doveva essere oscuro per rispetto alla scienza, viene in campo anche un di più nella Dissertazione (pag. 69 e seg.); cioè non essere più vero quanto avea accordato con la Memoria del 1841 e con l'Opuscolo del 1843, che il miele abbia la virtù di un'assai lunga conservazione dell' umore porporígeno pe'l coloramento.

Il Bizio fa di quella virtù del miele quello che fece dell'azione della luce (§ I. n.° 18). Quando le cose non possono più essere credute sue, le nega e le perseguita.

Per combattere con la Dissertazione la lunga conservazione co'l mezzo del miele, cita prima un passo dello stesso Vitruvio (pag. 69), che senza il miele il liquore presto si altera; il che anzi prova la virtù del miele. Poi (pag. 70) cita un passo di Plinio, il quale non dice altro, se non che per preparare la tintura si macerava per tre giorni l'umore co'l sale, e ch'era migliore quanto più fresco; il che nulla ha che fare con la virtù conservatrice del miele.

Siccome Capello parlò dietro a Plutarco della conservazione per 190 anni co'l mezzo del miele della porpora trovata da Alessandro nel tesoro del Re di Persia, Bizio vuole ora (pag. 71-73) che Plutarco abbia parlato non dell'umore di porpora, ma di drappi tinti. Il passo di Plutarco (*in Vita Alexandri Magni*), trascritto da Capello (pag. 250 del Lessico), è così concepito: *Etiam purpurae Hermionices inventa esse quinque millia talentum, compositae quidem jam annos 190; sed recentem adhuc florem et novum servantis: causam autem hujus ferunt esse, quod tinctura mele fiat punicearum, oleo vero albo candidarum, quippe quarum aetate pari, splendor purus et fulgens conspiciatur.*

Bizio in vece fa parlare Plutarco in questo modo (pag. 73), senza citazione alcuna di luogo ove quell'autore abbia così parlato: *Ajunt reperta talenta quinque millia purpurae Hermionices a ducentis fere annis repositae, et servantis adhuc florem et colorem suum. Cujus rei causam esse dicunt, quod purpurarum rubicundarum tinctura melle paretur, tinctura autem purpurarum candidarum oleo albo.*

Con ciò Bizio pretende provare che si trattasse non di porpora, ma di drappi tinti; il che non è altro che una sua fantasía.

Quello poi che ha trascritto Capello da Plutarco prova evidentemente che il miele era per conservare la tintura, secondo l'insegnamento di Vitruvio, e non per conservare i drappi tinti. Lo stesso prova la parola *compositae* parlando delle porpore, a cui Bizio sostituisce la parola *repositae* per applicarla ai drappi. Così *recentem adhuc florem et novum servantis* prova che si trattava dell'umore per tingere; e nella trascrizione del Bizio al *novum* è sostituito *colorem suum;* ed è omesso il *quippe quarum aetate pari, splendor purus et fulgens conspiciatur*, che propriamente parla di preparativo per tingere, e non di drappi tinti.

In somma, il riferito da Capello di Plutarco esclude che si trattasse di drappi tinti, in vece che di liquido per tingere. E sta ora al Bizio, che riferì quel passo tanto differente senza citazione alcuna, il giustificare d'onde l'abbia tratto; mentre Capello citò la Vita di Alessandro Magno scritta da Plutarco.

Capello soggiunge (Lessico, pag 250) anche un passo di Cassiodoro circa la lunga conservazione della porpora per tingere, dal Bizio interamente sorpassato. *Mirum est substantiam illam morte confectum, cruorem de se post*

spatia tam longi temporis exsudare, *qui solet vivis corporibus vulnere sauciatis vix effluere.*

6.° Bizio fa eziandío le maraviglie, e pone in ridicolo che nel tesoro reale vi fossero tanti barili di porpora (pag. 73-74). Ma al suo ridicolo ha risposto egli medesimo nella Memoria del 1841 (pag. 269) co'l dire che li *antichi pagavano a peso d'oro la porpora, ed essa figurava nei trattati insieme con l'argento e con l'oro.* Dunque si usava farne grandi raccolte, e v'era per conseguenza il modo di conservarla lungamente. Il che basta a smentire tutte le sofisticheríe del Bizio nella sua *Dissertazione* ec. per contendere adesso quella verità in contradizione con le sue precedenze. In quanto all'alto valore della porpora, si trova nel Lessico del Capello (pag. 244), citando Plinio, ch'era *solita vendersi mille denari e più la libra, che corrispondono a mille giulj di nostra moneta.*

Se tanto valeva, bisognava necessariamente che fosse anche a lungo conservata; ed era tanto a lungo conservata da figurare, secondo lo stesso Bizio, nei trattati insieme con l'argento e con l'oro.

7.° I suoi sforzi attuali per contendere quella verità da prima riconosciuta, sono anche accompagnati dal vanto ridicolo (pag. 74), che il suo caso di conservazione, riferito nella Memoria del 1841, *dopo sei anni di tempo era la cosa più lunga che avesse la scienza in quel fatto.*

Ed è anche curioso il modo con cui (pag. 70) trascrive da quella Memoria ciò ch'è relativo alle alterazioni avvenute in sei anni delle sostanze straniere, troncando via tutto quello ch'è relativo alla conservazione del principio purpureo; quasi per negare anche i sei anni di conservazione, ora ch'è in treno di combattere la virtù del miele, che non può più apparir sua, sempre già in contradizione con sè stesso.

Ma a che tutti questi suoi imbrogli per negare adesso quella verità, contro le sue precedenti riconoscenze? Egli l'ha creduta quando scrisse la Memoria del 1841, dove voleva occultare di averla appresa da Vitruvio (n.° 7.); e l'ha creduta quando con l'Opuscolo fu obligato ad emendarsi, confessando l'insegnamento di Vitruvio (n.° 2. 3.) con la falsità di averlo confessato anche nel 1841.

Ma io vorrei che fosse anche vero quello che si fa a sostenere contradittoriamente con la Dissertazione, che quella virtù del miele fosse imaginaria. E che per questo? Quando egli ha creduto a quella virtù, ha scritto in modo da tenere occulto di averla appresa da Vitruvio, e in modo da farla apparire cosa sua (n.° 1); ed è questo il vero punto che le sue ambagi, le sue diversioni e le sue contradizioni con sè stesso non arrivano ad offuscare.

§ III. *Su'l preteso cangiante del colore antico della porpora.*

1.° Nel *Nouveau Dictionnaire d'Histoire naturelle appliquée aux arts*, Venezia 1808, Tom. XIX., al genere *Pourpre*, pag. 223, vi è il seguente articolo:

« Reaumur ed altri fisici stranieri hanno da più di un secolo cercato di far » rivivere la tintura con la porpora. Hanno provato ch'era esattamente facile » trovare i processi degli antichi; che quasi tutte le porpore, murici (*rochers*) ec. » delle nostre coste potevano essere impiegate per la tintura; ma hanno rico- » nosciuto che le stesse tinte con questo colore non sarebbero mai così belle, » e costerebbero forse cento volte più che quelle tinte con la cocciniglia. »

« In qualche Cantone del Nord d'Inghilterra s'impiega ancora la porpora » per marcare i pannilini. Si adopera pure per tingere dei piccoli pezzi nell'In- » dia e su le coste d'America; ma in nessun luogo se n'è fatto oggetto di la- » voro importante. »

« Si può portare a dodici specie, ed anche più, il numero delle conchiglie » conosciute, che si possono collocare nel genere *Porpora*, com'è stato quì sta- » bilito. »

2.° Bizio, che si è tanto occupato a scrivere su la porpora, machinava già di ottenere soccorsi in denaro per istabilire una tintoría di porpora, senza lasciar conoscere che il progetto era vecchio, rancido, abbandonato, e dichiarato vano dal suddetto articolo del *Dictionnaire* ec., che a lui non doveva essere ignoto, perchè stampato a Venezia nel 1808. Seguì anche in questo il suo costume di non fare mai noto di essere stato preceduto.

Basta vedere con quanto fervore abbia parlato di quel progetto al fine di una sua Memoria: *Investigazioni chimiche su la materia purpurea del Buccinum echinophorum*, inserita negli Annali delle Scienze del 1836. A pag. 240 si lagnò che a'suoi inviti, fatti agli studiosi fino dal 1832, *tutti li orecchi furono chiusi.* Indi, *più che agli studiosi*, si è rivolto questa volta agli *opulenti*, promettendo mari e mondi. Vantò che l'*arte è già risuscitata;* li eccitò *a non lasciarla nella infanzia;* promise *decoro e lustro all'età nostra*, e *non poca utilità a quella nazione che meglio saprà elevarla all'eccellenza sua.* In un certo modo si è rivolto anche ai *Principi*, e a *cospicue Società*, da cui *si attendono i mezzi per operare.* In fine dichiarò ch'egli non può *spingersi più avanti*, e che gli *falliscono i mezzi sufficienti.*

Qual maggior calore di questo per iscuotere le borse? Ma con tutta la sua eloquenza ancora li orecchi restarono chiusi.

Non per questo si è *ritirato dal campo* che disse di avere *già aperto;* giacchè ne'suoi proponimenti è duro come uno scoglio. Al Congresso di Firenze del 1841 in fine della sua Memoria ritornò co'l suo progetto, co'suoi eccitamenti, ancora senza lasciar conoscere ch'egli ribatteva la paglia, e che da più di un secolo era stata calcolata e trovata la vanità della impresa. Ancora invocò soccorso da'suoi *illustri Colleghi* (pag. 269. 270), per non lasciarsi *fugir di mano il riacquistare una preziosità così cara agli antichi.* Li ha confortati che non sarà *un getto di opera*, *di studio e di soldo*, perchè se mancherà *il vantaggio* della impresa, non mancherà *il progresso della scienza.* Quindi li ha sollecitati a non *lasciarlo così solo* nella impresa. E che potea dire di più

per iscuotere i suoi *illustri Colleghi?* Ma ancora alla sua eloquenza restarono *chiusi li orecchi*, e la Commissione destinata ebbe il buon senso di non far niente.

3.° Per appoggiare quel suo nuovo tentativo del rancido progetto ha millantato che i drappi della porpora antica avessero un colore cangiante, come quello delle penne di pavone e di colombo (pag. 269), citando pochissime parole di Cicerone, non si sa d'onde tratte, e pochissime altre della legge Oppia, senza trovare appoggio alcuno negli scritti degli antichi naturalisti; il che bastava a stabilir vana quella sua fantasía.

Ma egli, fermo a voler far credere quella bellezza pe'l suo fine, ha figurato che il cangiante dipendesse da esilissime screpolature di supposta vernice formata dalla porpora, come sono le minutissime interruzioni delle penne di pavone e di colombo; senza riflettere, che se quella fosse la causa, tutte le penne dei volatili avrebbero lo stesso cangiante: il che è contro il fatto.

Quella stolta supposizione era figlia della ignoranza della legge newtoniana, che nello stesso luogo di lamina sottile diafana vengono riflessi varj colori secondo i diversi angoli di riflessione. Cosicchè il cangiante delle penne di colombo e di pavone, in vece che dalle interruzioni delle barbe, dipende al contrario dal liscio che le accosta allo stato di lamine sottili e diafane.

Tutte queste riflessioni le ho fatte nella mia Nota del 1841 (pag. 273), soggiunta a quella Memoria, oltre l'oggetto principale, che non erano di Bizio, com'egli aveva fatto apparire, nè l'azione della luce a colorire le porpore, nè la lunga conservazione co'l mezzo del miele di quella proprietà. Ho rimarcato insieme, co'l mezzo del Lessico del Capello, la vanità del progetto del Bizio di fondare una tintoría di porpora.

Quella mia Nota lo ha fatto desistere nell'Opuscolo del 1843 tanto dal più sostenere il supposto e non provato cangiante dell'antico colore di porpora (Risposta, pag. 19), quanto da quell'insano progetto; ed in conseguenza abbandonò anche le sue importune invocazioni a'dotti opulenti e a'Principi per aver denaro di soccorso alla impresa. Dalla quale speculazione deve essersi dimesso anche in virtù delle sue recenti fortune.

§ IV. *Se Bizio sia stato lo scopritore che i due Murici* brandaris e trunculus *sono porporiferi.*

1.° Come Cole, Reaumur ec., sperimentando su l'umore porporígeno del *Buccinum lapillus*, e Duhamel sperimentando su'l liquore di una conchiglia differente, forse quella di Fabio Colonna, che fu il *Murex trunculus*. (§ I. n.° 10. 11. 12.), trattarono di una legge generale di natura, quella cioè del coloramento purpureo per azione della luce, giacchè non è possibile che da una conchiglia all'altra la legge sia differente, e che vi siano tante leggi diverse quante sono le varie conchiglie porporífere (§ I. n.° 12.); così anche Bizio nelle sue Memo-

rie degli anni 1833. 1841, parlando degli umori dei due Murici *brandaris* e *trunculus*, trattò della stessa legge generale, con la colpa di non attribuirla a quelli autori che lo avevano preceduto, e in conseguenza di farla apparire di sua scoperta (§ I. n.° 11).

Così anche quelli che riferirono i risultati degli osservatori su'l proposito, benchè tratti da conchiglie speciali, li hanno sempre ritenuti come legge generale di azione della luce; fra i quali il *Dictionnaire des Sciences naturelles*, il *Dictionnaire d'Histoire naturelle*, Heusinger, ec. (§ I. n.° 10. 12).

Che Bizio abbia parlato ed abbia inteso parlare di quella legge generale, lo mostrano i titoli ed il contenuto de' suoi articoli del 1833: *Qualità fisiche del principio purpureo, e cangiamenti ch' esso incontra per opera dell' aria e della luce* (pag. 348). *Sperimenti valevoli a comprovare che li effetti prodotti dalla luce nella materia purpurea è opera dei raggi luminosi, e non già dei calorifici* (pag. 351).

E più ancora mostrano ch'egli ha parlato e inteso parlare di quella legge generale le sue proposizioni della Memoria del 1841, tendenti a farsi credere il primo osservatore di quella legge, senza nominare nessuno di quelli che lo hanno preceduto.

Così co'l suo *fermato* (pag. 267), *essere ognora un liquore porporifero quello che verrà trovato senza colore nel mollusco, e che diverrà poi rubicondo o violaceo a contatto dell' aria, e sotto la influenza dei raggi solari.* Così co'l suo detto (pag. 268), che *da sette anni a questa parte . . . . si sono fatte conoscere sperimentalmente le proprietà della porpora.* Così con l'escludere l'azione della luce a colorire le porpore da *quello che si sapeva della porpora avanti le sue ricerche*; con l'escludere quell'azione dallo *stato delle cognizioni sopra la porpora sino a quel tempo*, cioè sino all'anno 1826 (pag. 265); con l'escludere quell'azione della luce dallo *specchio che ci era dato delle nostre cognizioni circa la porpora nell'anno* 1826 (pag. 266) (§ I. n.° 6. 7. 9).

Nell'Opuscolo del 1843, *La Porpora del Capello ec.*, confessò ancora che egli avea parlato nelle sue Memorie dell'azione in genere della luce a colorire le porpore; tanto che volle far credere falsamente di averla *precisamente* attribuita a Cole e Duhamel nella sua Memoria del 1833 (§ I. n.° 17).

E nella stessa Dissertazione venne a riconoscere di avere parlato in genere di quell'azione della luce nella Memoria del 1833, quando ha preteso giustificarsi delle reticenze usate co'l dire che aveva fatto nel precedente Opuscolo del 1832 ciò che in quella non fece, di attribuire a Duhamel la conoscenza di quella legge. (§ I. n.° 17).

Sentendosi già da tutte le parti convinto di avere in tanti e tanti modi tentato in quelle Memorie di farsi credere il primo osservatore di quell'azione, con la stessa Dissertazione, contradittorio a sè stesso, cercò un rifugio in una limitazione, riducendosi dal generale al particolare. Pretende cioè di avere par-

lato nelle Memorie degli anni 1833-1841 non della legge generale, non dell'azione della luce a colorire le porpore, ma di avere applicata agli umori dei due Murici *brandaris* e *trunculus* la proprietà generalmente conosciuta di colorirsi per mezzo di quell'azione. Questo cangiamento di carte, a cui disperatamente si riduce, non lo salva punto, perchè è smentito dai premessi confronti. Egli si paragona ad uno che in una nuova miniera trova le qualità dell'oro conosciute (§ I. n.° 16); ed è in vece uno che ha parlato come fosse egli stesso lo scopritore delle qualità dell'oro.

2.° Lasciando adunque da parte la generalità de' suoi articoli su l'azione della luce (n.° 1), si appiglia alla Introduzione della Memoria del 1835 (pagina 346), da lui trascritta nella Dissertazione (pagina 27 e seguenti), con la quale si è proclamato con grande solennità scopritore dei due Murici porporíferi *brandaris* e *trunculus;* ed eccoci alla Questione IV. Risulterà che non sussiste nè pur questo, e ch'egli non è nè pure scopritore di una nuova miniera d'oro.

È però rimarcabile la differenza fra la solennità con cui nella Introduzione si vantò scopritore della porpora in quei due Murici, e le sue reticenze degli autori che lo avevano preceduto, quando parlò dell'azione in genere della luce su l'umore porporígeno negli articoli su riferiti del 1833 (n.° 1). In questi, senza vantarsi espressamente scopritore, lo fece credere artificiosamente a chi fosse ignaro delle cose relative già publicate, riservandosi così per ogni caso la ritirata (Risposta, pag. 14). Nella Introduzione al contrario circa la pretesa scoperta dei due Murici porporíferi non vi è nè riserva, nè modo di ritirata. Il che prova ch'egli si è più fidato su la ignoranza del Publico rispetto alla qualità di quei due Murici, di quello che su la ignoranza dello stesso Publico rispetto all'azione della luce su l'umore porporígeno in genere.

Ma nella Memoria del 1841 non si è riservato la ritirata nè pure rispetto all'azione della luce. In quella fu più coraggioso co'l suo *fermato* circa *la influenza dei raggi solari*, qual caratteristica del *liquore porporígeno;* co'l suo avere da *sette anni fatte conoscere sperimentalmente le qualità della porpora;* e con la sua esclusione dell'azione della luce dallo *stato delle cognizioni su la porpora* nel 1826, e dallo *specchio delle nostre cognizioni circa la porpora* sino a quell'epoca (n.° 1).

Vi è in fine la soppressione di tutto quello che fu riferito circa le esperienze di Cole, di Duhamel e di altri sopra quell'azione nello stesso *Dictionnaire des Sciences*, dal quale Bizio ha preteso trarre la limitazione delle nostre cognizioni fino all'anno 1826 (n.° 1).

3.° Passeremo a vedere se abbia potuto vantarsi scopritore nè pure che que' due Murici sieno porporíferi; al che io premetto una distinzione.

Altro è trovare che quei due Murici sono porporíferi, altro è provare che fossero usati nelle tintoríe degli antichi. Si è veduto al § III. n.° 1., che almeno a dodici si può portare il numero delle conchiglie conosciute da collocarsi

nel genere *Porpora*. Sì che il trovare una porpora non è provare che fosse dagli antichi adoperata.

Lo stesso Bizio nell'atto di vantarsi scopritore di que' due Murici porporíferi ha soggiunto nella Introduzione (pag. 346) soltanto che *sembrano essere effettivamente quellino stessi, dai quali li antichi traevano la porpora*. Ma nella Dissertazione (pag. 22. 23) confondendo, contradittorio a sè stesso, le due questioni, e vantandosi ancora lo scopritore che que' due Murici sono porporíferi, ne ha concluso positivamente che fossero quelli degli antichi.

Al contrario non è possibile pensare o giudicare che una conchiglia fosse usata per la porpora degli antichi, senz'averla prima trovata porporífera. Così che tutti quelli che hanno pensato o giudicato che o il *Murex brandaris* o il *Murex trunculus* fossero porpore degli antichi, necessariamente hanno prima riconosciuto che quelle conchiglie sono porporífere.

Con questo principio alla mano basterà trovare anche uno solo, il quale abbia giudicato che l'uno o l'altro di que' Murici, o ambidue, fossero porpore degli antichi, per concludere che il sig. Bizio non fu lo scopritore che siano porporíferi. Si vedrà quì sotto da quanti sia stato prevenuto.

4.° In primo luogo, per non lasciare oziose le cose già sviluppate con la mia Risposta (pag. 10. 11. 12. 13) al suo Opuscolo del 1843, riprenderò che egli nella sua Memoria del 1835 (pag. 106. 107), obligato a nominare il Capello (§ I. n.° 3. 4.), ebbe a confessare in mezzo alle sue detrazioni, che quell'autore *ha indicata la porpora del* Murex trunculus ......, *che si è avveduto della porpora di questo Murice*.

Questo solo fece svanire per metà la pretesa scoperta del Bizio.

Nello stesso Opuscolo poi del 1843 (pag. 11) egli diede la prova che Capello conosceva porporífero anche il *Murex brandaris* in questo modo. Disse che delle due specie *trunculus* e *brandaris* quell'autore fece tre specie distinte, mentre la seconda sua specie è identica alla prima. Ma così è, che Capello parlò delle tre specie come porporífere: dunque necessariamente conobbe porporífero anche il *Murex brandaris* (Risposta, pag. 9).

A tali mie conclusioni irrefragabili in tutta la Dissertazione non vi è risposta alcuna.

Ma più: nella Memoria del 1841 (pag. 265) il Bizio, sopprimendo le cose più importanti, di cui sopra (§ I. n.° 10. 11.), del *Dictionnaire des Sciences naturelles*, ne trae però questa notizia: *essere probabile* che li antichi traessero principalmente la loro porpora da un mollusco *descritto da Fabio Colonna, di cui i moderni fanno il loro* Murex trunculus, *o potrebbe anche essere il* Murex brandaris. E a pag. 266 ha detto precisamente, che Fabio Colonna *ci additasse il* Murex trunculus.

Secondo il premesso principio (n.° 3.), chi riguardò come probabile che li antichi usassero quella conchiglia dovea necessariamente averla prima riconosciuta porporífera.

Nella mia Risposta (pag. 13) ho concluso anche da questo, che i due Murici *trunculus* e *brandaris*, in luogo di essere vergini fino al 1833, erano stati più o meno *conosciuti e trattati come porporiferi*. In tutta la Dissertazione non vi è risposta alcuna nè pure a tale mio argomento.

5.° Passiamo a vedere quello che risulta dalle cose dello stesso *Dictionnaire*, che il Bizio ha soppresse ed occultate, nell'atto di citarlo nella Memoria del 1841.

In primo luogo Rondelet riguardò come porpora degli antichi il *Murex brandaris* di Linneo, di cui la conchiglia presenta assai bene il carattere della porpora di Aristotile (§. I. n.° 10). Dunque Rondelet conobbe certamente porporífera quella conchiglia (n.° 3). Ecco un altro colpo alla pretesa scoperta del Bizio; ma ne vedremo quì sotto anche di peggio.

Il curioso è, che mentre egli sapeva e doveva sapere dal detto *Dictionnaire*, che avea fra le mani quando scrisse la Memoria del 1841, quello che Rondelet avea publicato circa il *Murex brandaris* (§ I. n.° 10), dopo averlo in quella Memoria occultato, viene ora con la Dissertazione a far credere di avere avuta notizia di quell'autore da un' Opera di Pouchet, stampata nel 1832, *datagli a leggere a questi dì* dal Prof. Zantedeschi, che la teneva dal Dott. Nardo. Questa favola di avere avuta soltanto da Pouchet la notizia di Rondelet, l'ha ripetuta più e più volte nella Dissertazione (pag. 23. 53. 54. 58). Anzi a pag. 54 ha detto di nuovo, che il libro di Pouchet *gli venisse alle mani a questi dì*.

6.° Ma vi è ben peggio che la occultazione della notizia di Rondelet, avuta dal *Dictionnaire* ec. Si è veduto nel § I. n.° 10. 11, che Bizio con falsità la più manifesta nella Memoria del 1841, pag. 266, fece dire al *Dictionnaire des Sciences naturelles*, che anche le osservazioni di Duhamel (le quali con altra falsità chiamò *poche notizie sicure*) *si fondano su le osservazioni di Guglielmo Cole, anzi sopra quella sua unica chiocciola, ch' è il* Buccinum lapillus; mentre lo stesso *Dictionnaire* ha in vece dichiarato che le *osservazioni numerose di Duhamel di Monceau, impresse nelle Memorie dell'Academia delle Scienze pe'l 1736, furono fatte sopra un' altra specie di molluschi, diversa da quella che ha servito alle esperienze di Cole e di Reaumur, forse la stessa che Fabio Colonna ha data per quella degli antichi*. E prima il *Dictionnaire* avea detto che Fabio Colonna ha descritta come porpora degli antichi una specie di conchiglia, *Murex trunculus* L., commune nel Mediterraneo. In effetto il *Dictionnaire* ha aggiunto, che le esperienze di Duhamel furono fatte in Provenza, mentre Cole fece le sue sopra una specie di conchiglie trovate su le coste dell'Irlanda (§ I. n.° 10).

La stessa falsità, che la porpora di Cole e di Duhamel fosse la stessa, è ripetuta a pag. 34 della Dissertazione; ed a pag. 58 è detto, che la porpora di Duhamel non è punto nell'Adriatico e nel Mediterraneo.

Il fine poi di tale falsità è chiarissimo. Duhamel fece le belle e numerose osservazioni, riportate nel § I. n. 10, su 'l coloramento per mezzo della luce

dell'umore porporigeno forse su la stessa conchiglia descritta da Fabio Colonna, che fu il *Murex trunculus*, e certamente diversa dal *Buccinum lapillus* di Cole.

Ma Bizio vuol essere stato il primo a fare tali osservazioni su li umori porporigeni dei due Murici *brandaris* e *trunculus*. Dunque per togliere anche ogni possibilità di essere stato prevenuto da Duhamel lo ha cacciato al *Buccinum lapillus* di Cole.

A pag. 60 della Dissertazione mi sfida a dire chi sia stato il primo a fare quelle osservazioni sopra i due Murici *brandaris* e *trunculus*. Eccolo servito. Tolta la sua falsità di confinare Duhamel alla chiocciola di Cole su le coste d'Irlanda, risulta avere il Duhamel fatte quelle osservazioni in Provenza su l'umore, in origine bianco, e colorabile con l'azione della luce, del *Murex trunculus*, e potrebbe anche essere il *Murex brandaris* (n.° 4.); certamente sopra l'una delle due che si trovano nel Mediterraneo. Ecco ancora decapitata la sua proclamata scoperta. Egli non è nè pure lo scopritore di una nuova miniera d'oro (§ I. n.° 16).

7.° È singolarissima la sua contradizione fra la confusione fatta nella sua Memoria del 1841, ripetuta con la Dissertazione, della chiocciola di Cole con quella di Duhamel pe 'l fine indicato (n.° 6.), con quello che ha detto nella Memoria del 1833, nella quale per altro fu ancora contradittorio a sè stesso. A pag. 347 avea fatto credere che fosse una sola la chiocciola di Cole e di Duhamel; ma a pag. 349, in quella sua oscurità di citare quelli autori senza lasciar conoscere che avessero parlato dell'azione della luce a colorire le porpore (§ I. n.° 1.), fece una distinzione. Attribuì a Cole il *Buccinum lapillus*, e in quanto a Duhamel disse essere ignoto il genere e la specie della chiocciola osservata. È però impossibile che non lo avesse saputo fin d'allora dal *Dictionnaire des Sciences naturelles* (n.° 6.); ma palesando qual era la chiocciola di Duhamel, non sussisteva la sua vantata scoperta. A pag. 360 tornò a confondere in una sola le chiocciole dei due autori; e finalmente a pag. 362 tornarono ad essere chiocciole distinte. Questa contradizione oscillatoria mostra fin d'allora la confusione della sua mente nel volersi appropriare una incompetente scoperta. Ora fu una sola, ora furono due le chiocciole dei due autori; e quando furono due, quella di Duhamel era rigettata fra le cose incognite. Finalmente nella Memoria del 1841 e nella Dissertazione del 1843 prese maggiore coraggio a farle una sola, e a fare svanire l'incognita di Duhamel, facendo così parlare il *Dictionnaire des Sciences naturelles* con quell'aperta falsità che si è veduta.

8.° Ma l'intrigo non è finito. Ho detto (§ II. n.° 9.) che nella Memoria del 1841 Bizio, per dare lo specchio delle nostre cognizioni su la porpora fino al 1826, e prima delle sue ricerche, ha trascritto (pag. 265-266) sette articoli di conclusioni poco interessanti, nei quali i compilatori hanno omessa l'azione della luce a colorire le porpore, benchè avessero premesse le belle e numerose osservazioni su 'l proposito di Cole, Reaumur, Duhamel, ed altri (§ I. n.° 10.), le quali dal Bizio furono soppresse ed occultate.

La prima delle sette conclusioni dal Bizio tradotta (pag. 265) dice che probabilmente il mollusco, da cui li antichi traevano la porpora, era quello descritto da Fabio Colonna, il *Murex trunculus*, e potrebbe anche essere il *Murex brandaris*.

La seconda conclusione è così concepita (*Dictionnaire* ec. pag. 235):

2. *Ils employoient aussi une espèce de Buccin plus petite, pour obtenir une couleur analogue, mais un peu differente; et cette espèce n'est probablement pas le veritable* B. lapillus *de Linnée.*

Bizio in vece ha tradotto in questo modo:

2. *Avere egli adoperato una specie di Buccino più piccolo per avere un colore analogo, per altro un po' differente; e questa specie potersi credere il* Buccinum lapillus *di Linneo.*

L'originale, parlando in plurale, si riferisce agli antichi, di cui nel primo articolo, che adoperassero anche un Buccino più piccolo del *Murex trunculus* o *brandaris;* e Bizio, traducendo in singolare, attribuisce a Fabio Colonna, di cui nel primo articolo, avere adoperato anche un Buccino più piccolo di que' due.

L' originale dà come non probabile che il Buccino più piccolo, adoperato dagli antichi, fosse il *Buccinum lapillus* di Linneo; e Bizio, traducendo, afferma che si possa credere il *Buccinum lapillus* quello più piccolo, ch'egli con la stessa traduzione fece adoperare in vece da Fabio Colonna.

Quale può essere il fine di questa adulterazione? Io non vedo altro se non che questo. Il *Dictionnaire* ha detto che Duhamel fece le sue osservazioni forse su 'l *Murex trunculus* descritto dal Colonna (§ I. n.° 10., e quì sopra n.° 6). Ora, pe'l caso che ciò venisse al Bizio opposto, sembra essersi egli preparato con quella traduzione adulterata a dire che Colonna adoperò un Buccino più piccolo, il quale si può credere il *Buccinum lapillus* di Linneo, per confinare così Duhamel a questo Buccino, ed allontanarlo dal *trunculus*, secondo il suo intendimento quì sopra dimostrato (n.° 6).

Sarebbe facile rispondergli che il *Dictionnaire* non ha mai detto che il Colonna adoperasse il *Buccinum lapillus;* che ha detto in vece avere il Colonna descritto il*Murex trunculus*, o pure il *brandaris* (n.° 6.); che ha detto avere Duhamel osservato su la chiocciola dal Colonna descritta, e che ha dichiarato apertamente avere il Duhamel osservato sopra specie differente dal *Buccinum lapillus* di Cole (n.° 6).

Se quella mia spiegazione circa il fine della falsità dal Bizio commessa nel tradurre la seconda conclusione del *Dictionnaire* non è la vera, ch'egli ne adduca un'altra.

9.° La sua convinta falsità di far dire al *Dictionnaire* ec. il contrario di quello che dice, per confinare le osservazioni di Duhamel al *Buccinum lapillus* di Cole, ed allontanarle dal *Murex trunculus* o dal *brandaris* (n.° 6. 7.), costituisce la prova evidentissima del suo intimo convincimento, che la sua proclamata scoperta del 1833 è distrutta dal fatto reale di quelle osservazioni.

Ma vi è ancora di più. Nel *Nouveau Dictionnaire d'Histoire naturelle appliquée aux arts*, stampato a Venezia nel 1808, per così dire sotto li occhi del Bizio, vi è quanto segue.

Tom. XIX. *Pourpre*, pag. 222. « In questo genere sono comprese la più » parte di quelle conchiglie una volta tanto apprezzate, ed anche oggi così fa» mose, dalle quali si traeva la porpora . . . . . . »

« Cuvier si è assicurato, durante il suo soggiorno a Marsiglia, con l'anato» mía dell'animale, e con la lettura di Plinio, che dovea essere, come Rondelet » lo avea pensato, il *Rocher brandaris*, cioè la prima specie, che dava princi» palmente la porpora agli antichi. »

Pag. 188. « Rocher *Murex*, genere di testacei della classe degli univalvi » . . . . . . è in questo genere, come in quello delle porpore propriamente dette, » che si trovano le conchiglie che nell'antichità davano il colore porpora. »

Pag. 191. « *Rocher brandaris.* »

« Cuvier si è assicurato, con l'esame anatomico dell'animale e del passo di » Plinio, durante il suo soggiorno a Marsiglia, che questa dovea essere, come » Rondelet lo avea pensato, la principale conchiglia che dava la porpora degli » antichi. Vedi *Porpora.* »

Se Rondelet avea pensato, e se Cuvier ha confermato che il *Murex brandaris* era la principale conchiglia che dava la porpora degli antichi, necessariamente tanto Rondelet che Cuvier aveano riconosciuta quella conchiglia porporifera (n.° 3). Ecco distrutta la pretesa scoperta del Bizio nel 1833 anche rispetto al *brandaris.*

Ma Cuvier fece ancora più di Rondelet. Egli fece l'anatomía dell'animale, e con la descrizione di Plinio alla mano si è assicurato che quel Murice era la principale conchiglia da cui li antichi traevano la porpora. Rondelet lo avea pensato, e Cuvier ne acquistò la certezza.

E se fece l'anatomía dell'animale, vi ha veduto certamente l'organo contenente l'umore porporígeno, e lo stesso umore in origine scolorato, o tutto al più verde, come lo stesso *Dictionnaire* in altro luogo ha definito quell'umore (§ I. n.° 12). Ci ha veduta in somma la candida vena di Plinio, di cui confrontava la descrizione; candida vena di Plinio, dal Bizio tanto decantata nella Dissertazione (pag. 26. 31. ec.).

E Bizio ebbe il coraggio di occultare nella sua Memoria del 1833 quel tanto di Cuvier che vi era in quel *Nouveau Dictionnaire* stampato a Venezia nel 1808. Vuole forse dare ad intendere di essersi accinto nel 1833 a scrivere su la porpora, ed a proclamarsi scopritore dei due Murici *brandaris* e *trunculus* come porporíferi, senz'avere consultato quel *Nouveau Dictionnaire* all'articolo *Pourpre?*

Egli sapeva che Cuvier avea scritto del *Murex brandaris;* ma in vece di rendere noto quello che ne riferisce quel *Nouveau Dictionnaire*, fece alla sua Memoria del 1833, pag. 347, una nota del tenore seguente.

« Il Cuvier disegna il rene siccome l'organo porporífero del *Murex bran-*
» *daris*, ma non perciò vi nota l'esistenza della porpora; anzi dopo di lui al-
» cuno di oltremonti crea nuove ipotesi per raffigurare la generazione della
» porpora dietro i pensamenti di Cuvier: il che è una conferma di più, che
» dopo tanti studj sovra quei molluschi essa al tutto s'ignorava. »

E non cita nè Opera, nè luogo di Cuvier, d'onde abbia egli tratte le asserzioni della sua nota. Così che ha preteso che i lettori cecamente a lui credessero.

Ma la nota è smentita da quanto riferì in vece il *Nouveau Dictionnaire* ec., come sopra. Risulta falso che Cuvier non abbia notata nel *Murex brandaris* la esistenza della porpora. Egli anzi ce l'ha trovata con l'anatomía dell'animale, e con la descrizione che ne dà Plinio alla mano. E tanto ce l'ha trovata, che dichiarò anzi quella conchiglia la principale, da cui li antichi traessero la porpora, confermando il giudizio di Rondelet.

In quanto poi alle asserite ipotesi degli Oltremontani, create dietro i pensamenti di Cuvier, Bizio non sa dire quali fossero. Tutta quella nota fu per togliersi l'objetto di Cuvier, nascondendo quello che realmente avea fatto, per concludere *che dopo tanti studj sopra quei molluschi essa* (la porpora) *al tutto s' ignorava*, e farsene quindi lo scopritore.

Nella Dissertazione poi trascrivendo (pag. 27-30) la sua detestabile Introduzione del 1833, quando fu al passo della nota sopra Cuvier (pag. 30), l'ha mutilata in questo modo: « Il Cuvier disegna il rene sì come l'organo porporí-
» fero del *Murex brandaris*, ma non perciò vi nota la esistenza della porpo-
» ra. » E tronca via il rimanente delle pretese ipotesi degli Oltremontani, dietro i pensamenti di Cuvier, giacchè egli non sa determinare nè autori, nè ipotesi. Ed ancora quell'osservazione sopra Cuvier è spoglia di citazione d'alcuna Opera di quel celebre autore.

Egli ha ripetuta in somma la falsità del 1833 sopra Cuvier; e dico falsità, perchè tale la dimostra quanto riferì in vece il *Nouveau Dictionnaire* ec., come quì sopra, e che viene dal Bizio occultato anche nella Dissertazione, perchè decapita la sua pretesa scoperta riguardo al *Murex brandaris*.

10.° Bastano questi due fatti per precipitare il sig. Bizio dal suo seggio di scopritore, che i due Murici *brandaris* e *trunculus* sono porporíferi. L'uno, che Cuvier con l'anatomía dell'animale e co'l confronto della descrizione di Plinio si è assicurato essere il *Murex brandaris* la principale porpora degli antichi (n.° 8.); l'altro, che Duhamel fece le sue belle osservazioni su l'umore porporígeno e colorabile con la luce del *Murex trunculus*, descritto da Fabio Colonna (n.° 6. 7).

Nè Bizio fu di buona fede quando si vantò nel 1833, e tornò a vantarsi nella Dissertazione del 1843, di essere stato lo scopritore che que' due Murici sono porporíferi; perchè, riguardo a Cuvier, occultando quello che risulta dal *Nouveau Dictionnaire* stampato a Venezia nel 1808, lo ha imputato falsamente di non avere notata la esistenza della porpora nel *Murex brandaris*

(n.° 8.); e riguardo a Duhamel ha confinato falsamente il suo esame al *Buccinum lapillus* di Cole, con tutti quell'intrighi che si sono veduti (n.° 6. 7. 8).

Dissi che bastano quei soli due fatti, come i più sonori; ma ve ne sono tanti altri.

Si è veduto che Capello conobbe porporífero il *Murex trunculus*, per confessione dello stesso Bizio nel 1835 (n.° 4.); e conobbe porporífero anche il *Murex brandaris* per forza di deduzione da quello che accordò Bizio nel suo Opuscolo del 1843: *La porpora del Capello* ec. (n.° 4).

In oltre anche Fabio Colonna conobbe e descrisse come porpora degli antichi il *Murex trunculus*, e potrebbe anche essere il *Murex brandaris* (n.° 5).

Anche Rondelet, per confessione fatta dal Bizio nella Dissertazione, giudicò porpora degli antichi il *Murex brandaris* (n.° 5.); giudizio confermato con certezza da Cuvier (n.° 9).

Nè si può giudicare un mollusco porpora degli antichi, senza conoscerlo porporífero (n. 3.)

11.° Altri poi molti vi sono, che conobbero porporífero il *Murex brandaris*, giudicandolo come porpora dagli antichi adoperata.

Heusinger, di sopra citato (§ I. n.° 12.) al § IV. pag. 23: *De animale quod veteres* purpuram *vocabant.*

Purpura igitur sine dubio inter Murices Linn. ponenda est ......

Ex Aristotelis verbis argumentor antiquos plures in arte tinctoria adhibuisse species. Complures auctores de Murice brandari cogitaverunt ...... Revera veri non absimilis est Romanos praesertim Muricem brandarin adhibuisse, sed veteres plures species in usum vocasse censeo.

Nel Giornale per la Fisica organica, scritto in tedesco, del Dott. Heusinger, Tom. I. Fascicolo I., Luglio 1827, vi è un supplemento all'anatomía del *Murex brandaris* del Dott. Leiblein, dove è detto:

« Per favore del sig. Prof. Heusinger io ebbi la occasione di anatomizzare » diversi esemplari del Murice porporífero, *Murex brandaris.* Questo animale » è rimarchevole, credendosi che li antichi da esso specialmente traessero la » porpora. »

Istituzioni di Anatomía e Fisiología comparata di Stefano dalle Chiaje, Napoli 1832, Tom. I.

Pag. 373. *Porpora degli antichi.* Nota 1. Il sacco calcareo o rene del *Murex brandaris*, nel 1828 descritto da Leiblein, Professore di Anatomía in Wurzbourg, *è l'organo porporífero che io ho scoperto l'anno* 1828 *nel* Murex Tritonis.

Pag. 374. Parlando dell'organo che chiama *speciale cavo*, *dalle cui laterali pareti geme la porpora*, dice che sono glandule che *nel Truncolo presentano pennuta ramificazione.*

E parlando del Buccino Galen soggiunge: *Ho veduto la suddetta porpora di colore rosso rutilante o violetto, come nel Truncolo e nella Jantina.*

Questo autore dunque conobbe porporífero anche il *Murex trunculus.*

12.° E che si vuole di più? Dove se ne va la proclamata scoperta del Bizio, che ha il coraggio di ripeterla anche nella Dissertazione, e persino nel frontispizio?

In occasione di nominare Pouchet, e di fingere di avere da questo solo conosciuto *in questi dì* quanto Rondelet aveva scritto sopra il *Murex brandaris*, mentre lo sapeva prima dal *Dictionnaire des Sciences naturelles*, che avea fra le mani quando scrisse la Memoria del 1841 (n.° 5.), ebbe a confessare che altri giudicarono porpora degli antichi il *Murex brandaris;* ma lo ha confessato in questo modo (pag. 22): *Altri furono, i quali indicarono come assai probabile che il detto Murice fosse la chiocciola, dalla quale, come dissi, li antichi traevano la porpora.* Quell' *assai probabile* è aggiunto di suo arbitrio.

A pag. 23: *Nessuno avea risolto la questione della porpora, mostrando che il* Murex brandaris *ed il* trunculus *erano veramente chiocciole porporifere, e quelle precisamente, dalle quali li antichi traevano il materiale per tingere .... Io sono stato il primo a manifestare quella verità.*

In primo luogo il suo *assai probabile* di adesso è in contradizione con la sua Introduzione del 1833 (pag. 347), dove ricorrendo alla ignoranza di Berini e di Olivi, volea renderla universale, *sì come li ultimi che scrissero della porpora di que' Murici, e ne negarono la esistenza; onde alle loro osservazioni e sperienze cadevano le asserzioni di tutti quelli che li precedettero.*

In secondo luogo non si tratta di probabilità, ma di certezza. Vi è Capello che conobbe porporíferi ambidue quei Murici, uno per confessione espressa dello stesso Bizio (n.° 4). Vi è Colonna che ha descritto il *trunculus*, e forse il *brandaris*, come porpora degli antichi (§ I. n.° 10). Vi è Duhamel che sperimentò con tanto detaglio l'azione della luce su l'umore porporífero del *trunculus* e del *brandaris* (n.° 6., e § I. n.° 10). Vi è Cuvier che si è assicurato essere il *brandaris* la principale porpora degli antichi, confermando il giudizio di Rondelet (n.° 9). Vi sono Heusinger, Leiblein, dalle Chiaje, che conobbero porpora degli antichi chi l'uno, chi l' altro di que' due Murici (n.° 11). Sì che Bizio, in vece di essere stato il primo, fu l'ultimo di tutti, anche nelle osservazioni di detaglio su l'azione della luce.

Ma un' altra contradizione con sè stesso. Nel 1833 ha distinte le due questioni dall' essere una conchiglia porporífera all' essere dagli antichi adoperata. Allora disse che que' due Murici *sembravano degli antichi* (n.° 2.); ed ora, confondendo insieme le due questioni (n.° 3.), vuole avere risolta anche quella della porpora degli antichi con la pretensione di essere stato il primo a trovare porporíferi que' due Murici.

Si è veduto che le conchiglie porporífere sono una moltitudine (§ III. n.° 1., e quì sopra n.° 9. 11). Così che dal trovarne una porporífera non ne segue che fosse fra quelle dagli antichi adoperate (n.° 3). Così Cuvier si è assicurato che il *Murex brandaris* era il principale usato dagli antichi non solo per averlo tro-

vato porporigeno, ma con l'anatomía dell'animale, e con la descrizione di confronto data da Plinio (n.° 9). Ma Bizio, sempre già posteriore a Cuvier ed a tutti li altri, nè fu capace di anatomía, nè fece confronti con la descrizione dell'autore latino, per risolvere la questione della porpora degli antichi.

Finalmente essendo stato non il primo, ma l'ultimo anche nella prima questione di essere porporíferi i due Murici *brandaris* e *trunculus*, ebbe il coraggio ancora nella Dissertazione di dire (pag. 57): *All'epoca in cui io intraprendeva le mie ricerche nell'Adriatico e nel Mediterraneo non era mostrata veruna conchiglia porporífera.* E a pag. 59 soggiunse: *Scoperta ch' io feci delle chiocciole porporífere, e conseguente risoluzione della ricerca intorno la porpora degli antichi.*

Domanderò ai lettori se dopo le tante cose su esposte, ch' erano publicate prima del 1833, tali millanteríe non movano a sdegno, massime per la moltitudine di falsità di fatto con cui le ha sostenute.

13.° Ma le falsità di fatto non sono ancora finite. Debbo aggiungere anche le seguenti.

Nella mia Risposta (pag. 10, n.° 8.) al suo Opuscolo del 1843 ho esposto che Capello, oltre avere riferite le osservazioni altrui su 'l coloramento delle porpore co 'l mezzo della luce, ne fece egli stesso; ed in prova ho addotta la XI. delle sue osservazioni, così concepita: *Il fiore delle porpore inzuppato nel bambagio mai smarrisce, ma si conserva di colore di viola anche esposto al sole.* Ho detto ch' egli dunque esponeva al sole l'umore o dei due Murici da lui esplorati (n.° 4.), o del solo *trunculus;* il che non importava decidere. Vedeva colorirsi l'umore sotto l'azione dei raggi solari, e vedeva che il colore di viola era l'ultimo formato e persistente (Risposta, pag. 10). Per altro il colore ultimo di viola, o paonazzo, era appunto quello del *Murex trunculus* (Memoria del 1833, pag. 348. 361). Era dunque falso quello che Bizio imputava a Capello riguardo al *Murex trunculus*, che ignorasse quanto appreso aveva in genere dagli autori circa la influenza dell'aria e della luce (Risposta, pag. 11). Ho in oltre rimarcato il modo succinto di quell' articolo, che tutto dice in due righe (loc. cit.). Indi fra le mie Conclusioni (Risposta, pag. 20) ho ripetuto che Capello aveva fatto egli stesso delle esperienze su 'l coloramento della porpora co 'l mezzo della luce del sole.

14.° Si è veduto di sopra (n.° 1., e Dissertazione pag. 16), che Bizio abbandonando i suoi precedenti artifizj per farsi credere il primo che osservasse in genere l'azione della luce a colorire le porpore, si è limitato a pretendere di essere stato il primo a riscontrare quella legge, come d' altronde conosciuta, anche negli umori dei due Murici *brandaris* e *trunculus*. Ma vi era l' imbarrazzo di essere stato prevenuto da Duhamel. Si è fidato di essersene sbarrazzato con la falsità di confinare Duhamel al *Buccinum lapillus* di Cole (n.° 6. 7). Vi era il secondo imbarrazzo di essere stato prevenuto anche da Capello con la suddetta esperienza XI. (n.° 13.); ed a Capello non poteva cangiare la chioc-

ciola, come aveva fatto a Duhamel. Quale fu dunque il suo ripiego riguardo a Capello? Quello di negare a tutta forza che Capello abbia fatto alcuna esperienza al sole su 'l coloramento dell'umore porporígeno.

Quindi si è scagliato con invettive contro di me (Dissertazione, pag. 8-9), ed è giunto a calunniarmi che sia *un trovamento del mio cervello per deprimere la verità che Capello abbia fatto delle sperienze su 'l coloramento della porpora co 'l mezzo della luce del sole.* Ha citata la pagina 20 delle mie Conclusioni, senza citare le altre due pagine 10-11, dove ho riferita ed analizzata la suddetta esperienza del Capello. Nello stesso tempo mi ha sfidato *a recare il luogo dove quelle sperienze si contengono*, cioè a fare quello ch'io aveva già fatto a pag. 10 della Risposta, citando le pag. 246-247 del Lessico del 1775, dove vi sono le osservazioni del Capello, compresa quella XI. E ciò mentre egli stesso avea trascritta la medesima osservazione n.° XI. nel suo Opuscolo dell'anno 1843, pag. 7-8.

Con nuova ed apertissima contradizione con sè stesso nella medesima Dissertazione (pag. 40. 41. 42) ha poi trascritte quelle stesse osservazioni di Capello, compresa la XI., di esperienze fatte al sole, ed ha contraposta di séguito una sua analisi ad una parte della mia, dimenticando così, anzi abjurando la calunnia e la sfida alle pag. 8-9; calunnia e sfida di cui non ha più parlato, come se non le avesse scritte.

15.° Il suo grande sforzo è di sostenere (pag. 47. 48. 49), a forza di sofistiche e pedantesche interpretazioni delle brevi parole di Capello nel suo n.° XI., ch'egli esponesse al sole non l'umore candido, ma colorato. Così che fa che Capello esponesse al sole il colore di viola bello e formato: il che è affatto ridicolo, secondo le cognizioni che avea Capello dagli autori citati nel suo Lessico, e dei quali ha trascritto li articoli, circa il successivo variato coloramento sino al rosso ultimo per azione della luce (Risposta, pag. 4-5). Il suo n.° XI., quì sopra trascritto, si deve intendere nel suo modo succinto, secondo le cognizioni ch'egli aveva acquistate; cioè che il successivo coloramento al sole avvenisse fino al colore di viola ultimo e permanente.

Bizio pretende provare che Capello non esponesse l'umore bianco al sole, perchè ha detto che *mai smarrisce.* In primo luogo anche il bianco è soggetto a smarrimento, quantunque egli chiami ciò *castroneria* (pag. 48). In secondo luogo è inconcludente che l'umore esposto al sole non fosse bianco. Si possono vedere le mutazioni fino al rosso, o colore di viola permanente, senza esporlo al sole candido. Alle volte anzi è verde nello stesso corpo dell'animale, com'è detto nel *Dictionnaire d'Histoire naturelle* (§ I. n.° 12).

Poi Bizio dice che la parola *fiore*, usata da Capello, vuol dire umore colorato. Ma *fiore* è la sostanza colorabile, e non il colore. Così Capello nel Lessico del 1775, pag. 246, co 'l termine *fiore* parlò dell'umore in sè stesso, sia o non sia ancora colorato. Anzi dice, riferendo le osservazioni di Cole, che cavato dal serbatojo con un pennello, e disteso, si colora per azione della luce.

Bizio pretende persino (pag. 44) che Capello, contro le cognizioni avute dagli autori, non conoscesse nel *trunculus* l'umore in origine bianco, perchè disse *succum violaceum fundens*. Ma così disse per la prontezza con cui si colora l'umore del *trunculus*, notata dallo stesso Bizio nel 1833, pag. 350. D'altronde Capello sapeva quanto Bizio la *candida vena* di Plinio, tante volte citato nel Lessico.

È singolare l'artifizio del Bizio di non far mai parola, in tutta la sua sofistica analisi della esperienza XI. del Capello, del successivo mutamento di colore fino al viola permanente. Egli così viene a supporre un solo passaggio dal bianco al viola, contro la legge generale, per far credere che Capello esponesse al sole l'umore color viola bello e formato; il che è del tutto ridicolo, come si è detto. Essendo quel colore ultimo e permanente, non vi sarebbe stato proposito di esporlo al sole.

Del resto io non ho mai detto che Capello, secondo il suo n.° XI., esponesse al sole l'umore bianco. Ho detto soltanto, ch'egli sapeva dagli autori la originaria candidezza (Risposta, pag. 11); e circa quella esperienza ho detto: *vedeva colorirsi l'umore sotto l'azione dei raggi solari, e vedeva che il colore di viola era l'ultimo formato e permanente*. Il colorirsi è anche un passaggio da un colore all'altro.

Bizio, per farmi dire quello che non ho detto, si prende l'arbitrio di usare i seguenti corsivi, per farli credere miei, mentre non lo sono.

A pag. 48: «Diamo adesso che *quella bambagia* fosse *inzuppata nell'umore* » *candido*, ch'è quello che vorrebbe darci ad intendere l'avversario. »

A pag. 49 ha ripetuto: « Accordiamogli non solo che *inzuppasse la bam-* » *bagia nell'umore candido*, ma che lo esponesse *così candido al sole.* »

Finalmente per quale ragione tanti sforzi? Perchè Capello co 'l suo n.° XI. fece esperienze di coloramento dell'umore del *trunculus* per azione dei raggi solari (n.° 12.), mentre Bizio pretende essere stato il primo. Per togliersi l'objetto del Capello lo volle ridurre ad avere esposto al sole il colore di viola bello e formato; per togliersi l'objetto di Duhamel gli ha cangiata la conchiglia (n.° 6. 7); e per togliersi l'objetto di Cuvier rispetto al *Murex brandaris*, lo ha imputato falsamente di non avervi notata la esistenza della porpora (n.° 9.). Con queste tre falsità Bizio sostiene la sua primazía. Vi sono poi li altri (n.° 10.), dai quali fu prevenuto, su i quali, come da lui non nominati, non ha ancora trovati mezzi opportuni per millantarsi antecessore.

16.° Vediamo finalmente come abbia egli trascritte le cose di Capello per sostenere che non abbia conosciuta la porpora del *Murex brandaris*, mentre nell'Opuscolo del 1843 (pag. 11) è incorso nella confessione contraria (n.° 4). Egli cominciò nella Memoria del 1835 (pag. 106-107) ad accordare a Capello una cognizione della porpora del *trunculus*, ed a sostenere che *niente e poi niente si accorse* di quella del *brandaris*. Per provarlo ha trascritto (pag. 107) dalla edizione 1769 del Lessico (§ I. n.° 4.) come segue, citando la pagina 264;

ed io riempirò le lacune co 'l di più che si trova nella edizione del 1775, p. 245. Si noti che sono brani di un articolo, dove ha annunziate e descritte tre sorte di porpore che si pescano nell'Adriatico.

Questa chiocciola getta in ogni tempo un po' di umore giallognolo, e nulla più.... aggiungendo poi (ed in vece lo ha detto prima), *che tutte (e tre) si rassimigliano nella struttura, ma non tutte sono atte a dare il colore (egualmente).*

Con la omissione delle parole *e tre* non lasciò conoscere che Capello esaminasse tre specie di conchiglie; il che Bizio accordò soltanto nell'Opuscolo del 1843 (pag. 11), confessando che le tre specie si riducono alle due *trunculus* e *brandaris* (n.° 4).

Il dire *non tutte egualmente* importa che tutte le tre specie, chi più chi meno, dànno colore; e la omissione delle parole *e tre* ed *egualmente* importa che non tutte dánno colore, per confinare appunto Capello al solo *trunculus.*

È contro ogni verisimiglianza che nella edizione del 1769 vi siano quelle omissioni. Anzi l'Opuscolo del 1843 non fece quella differenza da una edizione all'altra, confessando che tre specie furono da Capello esaminate (n.° 4).

Bizio, per giustificarsi di quelle omissioni, dovrebbe provare che vi siano anche nella edizione del 1769; nè di altri può essere la cura del confronto, perchè quella edizione è, per così dire, introvabile, non esistendo nè pure nelle Biblioteche di Venezia e di Padova. Egli (§ I. n.° 3.) l'ha scelta fra tante forse perchè non possa essere consultata.

17.° Ho detto (n.° 4.) che con l'Opuscolo del 1843 Bizio parlò delle tre specie di porpora esaminate da Capello in modo che venne ad accordare aver egli conosciuta anche la porpora del *brandaris;* ed ho soggiunto che a tale mia conclusione la Dissertazione non ha risposto.

Ma pure con la stessa Dissertazione volle ancora ridurre Capello alla sola cognizione dell'umore del *trunculus*, e niente del *brandaris*, come avea fatto nel 1835 (n.° 4. 14). Quindi ha proceduto con le seguenti mutilazioni. Metterò fra parentesi, come sopra (n.° 16), il di più di quello ch'egli trascrive, e che si trova nel Lessico del Capello del 1775; edizione ch'egli non poteva più ignorare dopo la mia Nota del 1841 (pag. 273), e che anzi ha citata nella Dissertazione (pag. 40).

A pag. 42 egli mutila la XII. delle osservazioni di Capello, come segue. Io riempio le lacune con quello che v'è a pag. 247 del citato Lessico.

Unica appo noi è la conchiglia che dà il suo fiore (color di viola) abondante per tingere, benchè tre specie si trovino nel nostro mare; e questa è la tubercolata.

Altro è essere unica che dia il suo fiore per tingere, altro è essere unica che lo dia colore di viola. Capello disse la seconda cosa; e Bizio gli fa dire la prima, per far credere che Capello conoscesse una sola porpora che dia colore per tingere.

Dissertazione, pag. 43, e Lessico del 1775, pag. 245. *La terza specie delle nostre porpore simiglia quasi in tutto alla seconda; con questo solo divario, che i chiodi sono brevissimi, che anzi pajono tubercoli; ed è questa la vera porporifera* (*che getta abondante colore e bellissimo violetto*). E si noti che Bizio scrive in majuscolo la mutilazione: *è questa la vera porporifera.*

Altro è essere la *vera porporifera*, ed altro è essere la *vera porporifera che getta abondante colore e bellissimo violetto.* Bizio con la mutilazione fa dire a Capello la prima, per confinarlo ad una sola porpora. Ed in vece la seconda cosa detta da Capello importa che, oltre la porpora di colore violato, ne conoscesse di altro colore, com' è il rosso; almeno non lo esclude.

Di più, Capello disse alla stessa pag. 245 del Lessico di aver fatte le sue osservazioni sopra due delle tre specie di porpora da lui descritte; il che importa, che osservasse ambidue i Murici *brandaris* e *trunculus* (n.° 4). E Bizio nella Dissertazione, pag. 44, ha detto che Capello *non conobbe giammai porpora nel Murex brandaris;* il che dichiara apertamente il fine delle sue mutilazioni.

Vi è poi questo di più, che co 'l confinare le cognizioni di Capello alla sola porpora del *Murex trunculus*, Bizio non avrebbe redenta che la sola metà della sua pretesa scoperta proclamata nel 1833 (n.° 4.), ed anche solamente riguardo al Capello.

18.° Io domanderò ora ai lettori cosa sia divenuta quella pretesa scoperta in forza dei fatti confronti di quanto fecero prima di lui, e molto meglio di lui, sopra le porpore dei due Murici *brandaris* e *trunculus*, Duhamel e Cuvier (n.° 6. 7. 9.), e quello che fecero e scrissero prima di lui Colonna, Capello, Rondelet, Heusinger, Leiblein e dalle Chiaje (n.° 4. 5. 6. 11). La confessione del Bizio medesimo, che la sua pretesa scoperta non può sussistere a fronte di Duhamel, di Cuvier e di Capello, consiste nel bosco di falsità e d'intrighi con cui ha cercato di soperchiare le cose di quelli autori (n.° 6. 7. 8. 9. 10. 12. 13. 14. 15. 16). Egli non può nè pure vantarsi di essere stato il primo a recare dei miglioramenti nella cognizione delle porpore di que' due Murici; miglioramenti che non sarebbero mai la scoperta delle stesse porpore. Imperocchè, in quanto a perfezione di cognizioni sopra quelle due porpore, Bizio fu di molto inferiore a Duhamel e Cuvier.

§ V. *Se Bizio abbia dimostrato che i colori dell' umore porporigeno siano ossidazioni. — E se sia sua nè pure la idèa ipotetica, che si tratti di ossidazioni.*

1.° Bizio in tutte le sue Memorie su la porpora ha sempre supposto, senza provarlo, che il coloramento sia una ossidazione dell'umore porporígeno in origine bianco, senza sapere o riflettere che alle volte è verde (§ I. n.° 12). Ha ripetuta ad ogni passo quella supposizione nelle Memorie degli anni 1833. 1835, e nella prima si è accinto a provarla senza riuscirvi (Risposta, pag. 16. 17). Si vedrà quì sotto, ch' egli stesso non ne avea convincimento.

Però non è suo nè pure il pensamento ipotetico. Fu Olivi prima di lui, che attribuì all'ossigeno dell'aria il coloramento del liquore glutinoso delle conchiglie. Così nella *Zoologia Adriatica*, pag. 163, Bassano 1792; e negli *Opuscoli scelti su le scienze e su le arti*, Milano 1791, Tom. XIV. pag. 366.

Ho detto nella mia Risposta (pag. 16) al suo Opuscolo del 1843, che essendo il coloramento delle porpore opera della luce, tanto più era arbitraria la supposta ossidazione: al che niuna risposta in tutta la Dissertazione. Fuorchè in questa ha sostenuto che il coloramento avvenga anche senza luce, cioè per calore oscuro; in contradizione alle tante sue precedenze, con le quali volea avere ottenuto l'effetto soltanto a 105° (§ I. n.° 18).

Ho detto altresì nella Risposta (pag. 17), che Bizio nell'Opuscolo del 1843 (pag. 21) si è ritrattato dei due ossidi del *Murex brandaris*, che avea vantati nel 1835, riducendoli ad uno solo. Su di che la Dissertazione nulla ha saputo opporre.

Nella Memoria del 1833, pag. 352, egli adduceva per prima prova di ossidazione, che da prima il coloramento avviene alla superficie, e poi si propaga nell'interno della massa. Cosa ridicola, perchè lo stesso avviene anche per l'azione della luce, come gli ho detto nella Risposta (pag. 16); e co 'l suo scartafaccio nulla ha saputo soggiungere.

2.° Il suo grande argomento nel 1833 (pag. 153) per provare la ossidazione era, che in una campana piena di ossigeno, posta su 'l mercurio, questo s'inalza *più prontamente* che in contatto dell'aria, e *finchè* tutto il principio purpureo sia tramutato in porpora. Quel *più prontamente* è una cosa vaga, arbitraria. Ci volevano tabelle di confronto, che mostrassero altezze e tempi di ascensione nell'aria e nell'ossigeno. Mancando queste, la esperienza è troppo vaga, e non conclude. Più, bisognava anche ripeterla parecchie volte, con le tabelle corrispondenti. Manca il *provando e riprovando.*

Anche quel *finchè* tutto il principio era colorato, è troppo vago. Ci voleva una tabella di altezze misurate, che mostrasse stazionario il mercurio quando il rosso era formato.

In quanto all'assorbimento dell'ossigeno, che avviene anche con l'aria, trattandosi di materia organica, non è prova di ossidazione. L'ho detto anche nella Risposta (pag. 16), e la Dissertazione non vi risponde.

3.° A pag. 77 Bizio ha il coraggio di confrontare quel suo vago esperimento con quello di Lavoisier, di assorbimento d'aria che fa il mercurio nel divenire rosso; e dove l'assorbimento non può essere mecanico come nelle sostanze organiche. Ma quello che rendea decisivo l'esperimento di Lavoisier era l'aumento di peso delle calci metalliche, contemporaneo alla scomparsa dell'ossigeno. E poi riaveva co 'l fuoco l'ossigeno ed il metallo ridotto. Ma Bizio non trovò nè aumento di peso nelle porpore colorate, nè riebbe l'ossigeno, nè trovò diminuzione di peso per mezzo di riduzione.

4.° Ma a che tante ambagi? Il caso delle porpore era facilissimo a risolversi

nel vuoto pneumatico, come ho detto nella Risposta (pag. 16), per vedere se oltre la luce sia necessario anche l'ossigeno al coloramento; o se in vece quello sia uno dei tanti misteriosi effetti chimici della luce. Ed ora aggiungo, che potea fare l'esperimento anche nell'idrogeno o nell'azoto puri, mancando di machina pneumatica.

Era da attendersi che dopo la mia provocazione li facesse, tanto decisivi come sono. Ma in vece è andato in traccia di pretesti per non fare quello nel vuoto pneumatico.

Questa condotta del Bizio fa credere che, ormai impegnato con sì lunghe replicate Memorie in quel suo perpetuo supposto, ad ogni passo ripetuto senza prova, che si tratti di ossidazione; e senza esserne egli stesso convinto, come si vedrà quì sotto, abbia avuto timore che l'uno o l'altro di quelli esperimenti venisse a distruggere ad un tratto quel suo voluminoso sistema, mostrando che la luce senza ossigeno produce il coloramento delle porpore.

Ecco i suoi miserabili pretesti (pag. 78) contro l'esperimento nel vuoto pneumatico.

Prima dice che io doveva suggerire l'esperimento nel vuoto barometrico; e súbito dopo, che non si può togliere al liquore porporígeno, di *natura viscida e mucosa*, tutta l'aria imprigionata. Ed aggiunge, che non poteva essere posto al fuoco senza guastarsi.

Posta una certa quantità d'aria imprigionata, tolta la pressione esterna, si svolge; e con la machina si toglie, come l'altra, sino a piccolissima pressione.

Al contrario nel vuoto barometrico, ch'ei preferisce, non si può togliere. Sì che egli vuole questo vuoto, perchè vi resti; e non vuole il vuoto pneumatico, perchè in quello si toglie: primo sproposito.

Egli suppone in secondo luogo, che la piccola pressione di poche linee, che lascia la machina, sia sufficiente a produrre con la ossidazione il coloramento, e non lascia quindi discernere se sia effetto di sola luce: secondo sproposito.

Egli poi non fa nè pure la esperienza nell'idrogeno e nell'azoto, dove non vi sarebbero que'suoi stoltissimi pretesti.

Bisogna anche mandarlo a leggere il Trattato di Chimica di Thenard, edizione sesta, dove in tanti luoghi, e per esempio al Tom. IV. pag. 638, troverà che i liquidi si possono privare d'aria tanto co'l bollimento, quanto con la esperienza nel vuoto. E troverà in oltre, che i chimici hanno anche il modo di riscaldare i corpi in quel vuoto pneumatico, ch'egli aborrisce. Egli tutto questo ignora quando dice (pag. 78) che per togliere al liquore porporígeno l'aria bisognerebbe esporlo al fuoco, e che allora si guasta.

5.° Per non fare la esperienza nè nel vuoto, nè in alcuno dei due gas, che avrebbe decisa semplicemente e co'l fatto la questione, egli ha millantato nella Dissertazione di averla già risolta indirettamente con dei complicati esperimenti, dove ha sempre supposto quello ch'era da provarsi.

Io mi fermerò sopra il principale che adduce (pag. 77), come tratto dalla

Memoria del 1835 (pag. 291. 292). Mescolava la porpora non affatto pura da sostanze straniere con soluzione di soda; poi riscaldava, e v'instillava una soluzione di solfato ferroso. La porpora si scoloriva, si fece solubile nel liquido, dal quale poi la ricavava rubiconda e insolubile, secondo lui, mediante nuova ossidazione. Mentre la porpora vermiglia si scoloriva, il sale ferroso era scomposto dall'alcali, e l'ossido ferroso tramutavasi in ossido ferrico.

Ma nella Memoria del 1835 (pag. 290. 291. 292) ha detto in vece, che infondeva la porpora in una soluzione di soda; riscaldava, e v'instillava una soluzione di protosolfato di ferro (solfato ferroso). Apparvero fiocchi della materia insolubile affatto scoloriti, mentre la soluzione prendeva languido color roseo. La travasava sopra un feltro, sceverandola dalla materia insolubile. Il liquido feltrato serbava la tinta rosea; il precipitato raccolto su 'l feltro era albuminato di ferro. Saturando l'alcali con l'acido acetico, seguiva precipitato fioccoso di color roseo, il quale all'aria diveniva purpureo carico. Non vi era coloramento in verde, ma semplice passaggio dal roseo al purpureo carico.

Tutto questo è ben diverso da quanto fu riferito a pag. 77 della Dissertazione. Non vi era scoloramento, ma color roseo. La parte scolorata era albuminato di ferro insolubile; e non è detto punto che l'ossido ferroso si tramutasse in ossido ferrico. La mancanza poi del verde, ed il solo passaggio del precipitato roseo al purpureo, prova che non vi fu scoloramento, e poi nuovo coloramento.

La conclusione è questa: che Bizio, non contento di quello che avea detto nel 1835, lo ha alterato, per trarne una pretesa prova di ossidazione.

Si aggiunga, che a pag. 289 del 1835 diede il suo operato di allora come *tentativi per rigenerare la tirina*; e a pag. 292 chiamò quel suo esperimento *ultimo tentativo di rigenerazione*. Nell'Opuscolo poi del 1843 (pag. 20), parlando di quelli stessi esperimenti, disse che *incompiuti riuscirono i risultamenti avuti*, e che non ha *compiuto il suo intendimento*.

Con la Dissertazione (pag. 77. 78.) ci ha rimediato co'l far dire alle sue pagine 291. 292 del 1835 quello che non dicono.

6.° Io credo che quella trasformazione del suo principale esperimento basti a caratterizzare il resto che ha aggiunto (pag. 79. 80) di altri pretesi esperimenti secondarj fatti nel 1835, anche supponendo degli assurdi. Per esempio, ha preteso che l'etere si acidificasse con l'ossigeno della porpora, il quale sarebbe fortemente combinato, in vece che con l'ossigeno libero dell'aria, con cui si trovava in contatto. Da per tutto poi, come nel 1835, una continua pioggia di asserite ossidazioni con petizione continua di principio. A forza di ripeterla volle avvezzare i lettori a crederla; nè vi sono mai le prove. Sembrava anzi che nel 1835 avesse dimenticata l'azione della luce, di cui tanto parlò nel 1833, per attribuire al solo ossigeno il coloramento. Pure (pag. 68) gli è ancora sfugito: *la porpora ossidata alla luce.*

Il suo vasto edifizio ipotetico di ossidazione può crollare ad ogni momento pe 'l semplice sperimento nel vuoto, o pure nei due gas ch'egli non ha mai vo-

luto fare (n.° 4). Finchè vengano fatti da altri, vi sono fra tanto le seguenti prove, se non assolute, molto approssimative, che non si tratti di ossidazione, ma di sola azione della luce.

Fra le sperienze di Duhamel su 'l coloramento della porpora vi è questa, che « una stoffa impregnata di materia colorante, collocata fra due vetri ben » compressi, ed esposta al sole, acquista un color rosso molto vivo quasi istan- » taneamente » (§ I. n.° 10).

Thenard nella sesta edizione del suo Trattato di Chimica, Tom. IV. p. 638, ha dichiarato che una disoluzione d' indaco bianco in un vaso si colora, ossidandosi, prima allo strato superiore, ch' è in contatto dell' aria. Così in genere la ossidazione dei liquidi in contatto dell' aria dee procedere dall' alto al basso. Al contrario, secondo tutte le descrizioni del Bizio nel 1835, il coloramento delle soluzioni dell'umore porporigeno, per dare poscia dei precipitati, è uniforme in tutte le parti; il che prova essere effetto della luce, e non dell'aria.

7.° Anche l'analisi elementare di confronto, se nella porpora colorata vi sia o no più ossigeno che nel principio purpureo, poteva decidere la questione. Ho rinfacciato il Bizio nella mia Risposta (pag. 16) di non averla fatta; ed egli con la Dissertazione (pag. 82. 83) è andato in traccia di pretesti per non farla: come li ha cercati per non fare la esperienza nel vuoto (n.° 4).

Lo stesso timore di essere smentito nel suo principio di ossidazione (n.° 3) lo traterrebbe sempre anche dall'analisi elementare; perchè di quel principio egli non è convinto, come si vedrà ben tosto. Ma riguardo all'analisi elementare v' è anche un' altra causa di astenersi, e per lui la principale; quella cioè di non essere capace di farla, come quì sotto.

Ecco intanto i suoi pretesti.

I. Trovò insuperabili difficoltà a separare il principio purpureo del *Murex brandaris* da una materia straniera. Ma questo non è altro che prova della sua incapacità.

II. Che il principio purpureo del *Murex trunculus* prontamente si colora, e nel suo linguaggio si ossida.

Ma anche questa sua difficoltà è prova del suo poco ingegno a trovar mezzi di conservarlo scolorato per farne l'analisi.

III. Che incontrano difficoltà insuperabili le operazioni per la detta analisi elementare. Cioè insuperabili per lui.

IV. Che anche Berzelius trovò impossibile d' impedire che l' indaco ridotto non assorba l' ossigeno. Ma non cita il luogo ove Berzelius lo dica; e tiene occulto che le analisi elementari dell' indaco bianco e colorato furono fatte da molti chimici.

In somma, egli dà come impossibile, o estremamente difficile, l'analisi elementare che gli ho proposta; ed i suoi medesimi pretesti provano la sua incapacità di eseguirla. Appunto non se ne trova nè pur una in tante sue Memorie; e se ne avesse fatto, avrebbe risparmiate tante prolissità. Un chimico che non

facia analisi elementari diviene ai tempi presenti un'anticaglia: è ancora meno di un farmacista moderno, perchè anche i farmacisti fanno oggidì analisi elementari.

Finalmente con que' suoi pretesti egli è in contradizione con sè stesso; perchè nella Memoria del 1841, pag. 264, (Risposta, pag. 17) egli riconobbe possibile l'analisi elementare. Parlando delle recenti ricerche di Dumas, di cui quì sotto, ha detto ch'egli seguiterà a tenere il vecchio linguaggio *sino a tanto che l'analisi elementare del radicale prefato* (chiamando *radicale*, secondo la sua ipotesi di ossidazione, il principio purpureo) *ci abbia decisamente chiariti circa la conformità di composizione dell' índaco con la porpora.*

Allora erano possibili ambedue quelle analisi elementari; ed óra, ch'è richiamato a far quella della porpora, trova fuori tutte le suddette difficoltà per nascondere di trovarsi incapace.

8.° In precedenza al passo quì sopra trascritto (n.° 7.) nella stessa Memoria del 1841 ha detto (pag. 264), che *attesa la fratellanza strettissima delle porpore con l' índaco, egli dovrebbe ora considerare il radicale porporigeno come un idruro; e quindi una disidrogenazione, più tosto che una ossidazione, il suo coloramento.*

Ecco la sua confessione solenne irretrattabile di non essere punto convinto di quella ossidazione, che formò la base di tanti e prolissi suoi lavori su la porpora; mancanza di convincimento, di cui ho di sopra parlato (n.° 4. 7).

Di fatti, quando egli fa dipendere da quella conformità di composizione fra l' índaco e la porpora l'abbandono della sua *ossigenazione*, per abbracciare in vece la *disidrogenazione*, è di conseguenza legitima e necessaria che la ossigenazione non è verità dimostrata, e che per tale egli non la ritiene. Dunque non fu veritiero quando in tante e sì lunghe Memorie l' ha proclamata, e si è millantato di provarla; e quando nella stessa Dissertazione l' ha di nuovo sostenuta qual verità dimostrata.

Io gli ho rinfacciata quella sua confessione anche nella Risposta (pag. 17). E come si difende egli nello scartafaccio? Niente altro che con queste grida ripetute: *Non avessi io detto giammai* (pag. 84), *non avessi detto giammai* (pagina 85). Bella risposta ch'è questa! Sono espressioni di pentimento; ma co 'l pentimento non si distrugge una confessione.

Egli si appiglia ora a Berzelius (pag. 85), il quale ha detto che *quella maniera di vedere* (di Dumas) *incontra molte objezioni*. Ma questo è fuori di questione. Non si tratta già se Dumas abbia data una nuova teoría vera; si tratta in vece che Bizio l' ha ammessa per vera, e che quando fosse provata la conformità di composizione dell' índaco con la porpora, egli si è dichiarato che chiamerebbe *disidrogenazione* quel coloramento della porpora, che finora chiamò *ossidazione:* il che costituisce una confessione apertissima, ch' egli non fu mai convinto di quella *ossidazione*, che ha ripetuta ad ogni passo delle sue Memorie, fabricandovi sopra un sistema, per la vanità di farsi autore d' una ipotesi che in origine non è nè pur sua, ma di Olivi (n.° 1).

9.° Del resto, lo stesso Berzelius non ha esclusa definitivamente la teoría di Dumas su l'índaco, quando ha detto che incontra molte difficoltà. Ma il Bizio, che non sa leggere e citare se non che Berzelius, veda la *Chimica organica* di Liebig, stampata nel 1842, Tomo II. pag. 497-499, e pag. 500-502, dove troverà che la nuova teoría di Dumas è considerata ben diversamente da quello che fece Berzelius. Troverà in vece le seguenti formule di analisi elementare fatte da Dumas, e poste fuori di dubio da Erdmann e Laurent.

Indaco bianco C. 16 H. 12 N. 2 O. 2.

Indaco azzurro C. 16 H. 10 N. 2 O. 2.

Il Liebig, facendo un' Opera espressamente per la *Chimica organica* stampata nel 1842, avrebbe fatto qualche parola dei lavori di Bizio su la porpora, se fossero stati di qualche valore. Ma si osservi la Tavola del secondo Volume, pag. 662-663, delle materie coloranti non azotate ed azotate: invano vi si cerca la porpora del Bizio. Ciò gli dee bastare di avvertimento in qual conto vengano tenute le sue pretese scoperte, i suoi chimici guazzabugli, e sopra tutto la sua sincerità.

10.° Ma io concluderò quì con un di più. Considerata la mole de' suoi artifizj, reticenze, occultazioni, ed alterazioni di quello che fu scritto nell'atto di riferirlo o trascriverlo, il tutto come nei paragrafi precedenti e susseguenti; considerato che dopo sì lunghe Memorie, e dopo tanti asseriti esperimenti, vantando di aver provato che il coloramento delle porpore è una ossidazione; in fine ricusa di fare li esperimenti decisivi, ed è trascorso nella confessione di non essere egli stesso convinto di quel principio, come si è veduto in questo § V.: con sua buona pace egli permetterà che alle sperienze da lui addotte nelle sue Memorie, e a quelle che fosse per addurre, si creda allorchè da altri chimici imparziali saranno ripetute e confermate.

§ VI. *Se Bizio abbia provato che l' umore dei Buccini esista colorato nello stesso corpo dell' animale.*

1.° Il Bizio nella sua Memoria del 1841 (pag. 267) disse: *ho fermato nel senso chimico e tintorio, essere ognora un liquore porporífero quello che verrà trovato senza colore nel mollusco, e che diverrà poi rubicondo o violaceo in contatto dell' aria e sotto la influenza dei raggi solari; mentre sarà costantemente materia colorante di Buccino allorchè si troverà nell' animale bello ed apparecchiato dalla vita.*

Ho fermato comprende adunque due cose: liquore che si colora in contatto dell'aria e sotto la influenza dei raggi solari, e questo è il porporífero; liquore che si troverà nell'animale apparecchiato dalla vita, e questo sarà materia colorante di Buccino.

Il dire *ho fermato* è lo stesso che dire essere sua tanto la prima, che la seconda.

Non nominò nessuno che avesse parlato della prima, e non nominò nessuno che avesse parlato della seconda. Ambedue le proposizioni sono da lui *fermate.*

In quanto alla prima, si è veduto nel § I. (n.° 5-12) come l'abbia fatta apparir sua con le reticenze nelle due Memorie degli anni 1833. 1841; con le occultazioni e soppressioni nella Memoria del 1841 di quello ch'era stato scritto, e ch'egli avea anche fra le mani; e con la esposizione, escludente quell'azione della luce, *di quello che si sapeva della porpora avanti le sue ricerche, dello stato delle nostre cognizioni sopra la porpora sino al* 1826 (pag. 264. 265), *dello specchio che ci era dato delle nostre cognizioni circa la porpora nell'anno* 1826 (pag. 266), *delle ultime notizie avutesi della porpora prima delle sue ricerche* (pag. 266), *dell'essersi fatto conoscere da sette anni sperimentalmente le proprietà della porpora* (pag. 268), *niente essendosi fatto o detto* oltre quello ch'egli arrivò ad *accertare* da sette anni (pag. 268), cioè nel 1833.

In quanto alla seconda, questa sola sarebbe sua se fosse vera. Ma come mai sarebbe sfugita agli antichi, che adoperarono per tanti secoli e porpore e Buccini per tingere? Conoscevano, per quanto fu scritto, labile e fugace il colore dei Buccini; ma che il colore fosse colorato entro li stessi animali, questo *non lo* hanno detto, ed è tutta asserzione del Bizio.

Come mai colori delle stesse tinte nelle chiocciole marine, uno opera della vita, l'altro effetto d'aria e di luce? Un poco di lume di filosofía trova súbito l'assurdo. Pure vediamo le sue prove.

2.° Ha esaminati due soli Buccini, e ne ha stampati i pretesi risultati negli Annali delle Scienze del 1836.

Nel primo, l'*Actinia maculata* (pag. 214. 215), trovò una specie di piccola matassa di lungo filo che si poteva distendere, il quale alle volte era rosso, alle volte candido; ed il medesimo filo alle volte in parte rosso, in parte candido. Di più, quei fili *gemono un muco affatto scolorito.*

Questo, in luogo di provare, smentisce anzi il suo *fermato*, che nei Buccini vi sia un liquore rubicondo preparato dalla vita.

Del secondo, il *Buccinum echinophorum*, confessò di averne esaminato un solo esemplare (pag. 225), ed ha preteso trovarvi una vescichetta simile a quella dei Murici, ma più grande, e *precisamente nel luogo stesso* (pag. 227).

Quale prodigio! nella stessa vescichetta e nello stesso luogo, in conchiglie marine poco differenti fra di loro, color bianco che si colora in rosso per azione esterna d'aria e di luce, e color rosso preparato dalla vita dell'animale.

Ma a quella sua pretesa scoperta, fatta con un solo esemplare del *Buccinum echinophorum*, vi stanno contro le osservazioni di Olivi, fatte non sopra un solo esemplare, ma ripetute sopra molti; osservazioni che Bizio non ha potuto disimulare (pag. 228). Olivi vedea divenir rosso il liquore dopo sortito; e Bizio strapazzandolo, come fa sempre di tutti quelli che smentiscono le sue pretese scoperte, lo ha imputato che abbia *collocate con seducente vista osservazioni che egli non fece.*

Tanto è vero che Olivi, in luogo di trovare nel *Buccinum echinophorum* il preteso liquore rubicondo di Bizio, lo trovò scolorato, chè anzi ha giudicato procedere il suo coloramento da ossidazione. Così nella *Zoologia Adriatica*, Bassano 1792, pag. 163; e così negli *Opuscoli scelti di Milano*, Tomo XIV. pag. 366.

Si noti che lo stesso Bizio nella Memoria del 1833 (pag. 360) avea creduto che il *Buccinum echinophorum* fosse porpora; e nell'Opuscolo del 1843 (p. 17) lo pose fra i Buccini: ma con questo, che disse, contro il fatto, di avercelo posto anche nel 1833, citando la stessa pagina 360, dove in vece ha creduto *vera porpora dei Murici quella del Buccinum echinophorum.* Fra i tanti imbrogli vi è anche questo.

La conclusione si è, che nell'*Actinia maculata* trovò anzi il contrario del preteso liquore colorato dalla vita dell'animale; e che alla sua pretesa scoperta nel solo esemplare del *Buccinum echinophorum* vi stanno contro le osservazioni di Olivi, ripetute, e in più luoghi riferite, sopra molti individui di quel Buccino.

E con queste basi il Bizio ebbe il coraggio di stabilire una legge generale per tutti i Buccini con la seconda parte del suo *fermato* (n.° 1)?

3.° Conoscendo egli stesso che il risultato del suo esame dell'*Actinia maculata* era inane, ed anzi contrario alla sua pretesa legge dei Buccini, all'Articolo IV. della seconda Memoria su' l *Buccinum echinophorum* (1836, pag. 237) si è fondato sopra questo solo.

Ma quando fu a comporre la Dissertazione del 1843 (pag. 66. 67) vi ha cacciato per fondamento anche *l'Actinia*, senza lasciar conoscere la vanità del suo esame sopra questo Buccino. In qual modo poi ve l'ha cacciato? Alterando con la trascrizione, secondo il suo costume, quello che avea detto nel 1836, quando si appoggiò al solo *Buccinum echinophorum.*

Alle pag. 66. 67 trascrive dalla pag. 239 del 1836. Vi sono aggiunte ed omissioni. Io segnerò in majuscoletto le prime, ed in majuscolo le seconde.

« Tali cose, è vero, si deducono dalla sola ed unica cognizione che abbiamo » intorno al colore purpureo del Buccino su mentovato, E DELL'ACTINIA MACU- » LATA; così che di primo tratto parrebbe troppo coraggioso ardire le conse- » guenze che DA UN SOLO FATTO s'inferiscono » . . . .

Segue una parte che parla delle tinte fugaci dagli antichi conosciute, e finisce la trascrizione con un'aggiunta e con una mutilazione come segue:

« che sono propriamente li effetti da noi veduti nel *Buccinum echinopho-* » *rum*, E DIREMO ANCORA DELL'ACTINIA MACULATA; E PERCIÒ, QUANTUN- » QUE LA SPECIE SPERIMENTATA SIA UNICA, NON DUBITIAMO » PUNTO DI ESTENDERE LE CONSEGUENZE . . . . . »

Ecco dunque con falsità di trascrizione intrusa l'*Actinia maculata* in quella deduzione della legge del colore rosso entro il corpo dei Buccini, che nel 1836 era dedotta dal solo *Buccinum echinophorum.*

I suddetti sono due brani di un lungo articolo, dove il Bizio fece, trascrivendo, altre frequenti mutazioni, ma con equivalenti, o pure di poca importanza; forse ad arte, per immergere e confondere con altre le suddette mutazioni essenziali.

Così nel primo brano: *di primo tratto parrebbero troppo coraggioso ardire le conseguenze .....* sono parole del 1836, pag. 239; e nella Dissertazione, pag. 66, è scritto in vece: *a prima vista potrebbero parere precipitate le conseguenze .....*

Nel secondo brano: *effetti da noi veduti nel Buccinum echinophorum*, sono parole del 1836; e nella Dissertazione è scritto: *effetti osservati nella materia colorante del Buccinum echinophorum.*

La conclusione si è, che co 'l solo esemplare di quel Buccino Bizio fu ben lontano dal provare l'asserita legge del liquore colorato nel corpo dell'animale, massime essendovi contrarie le ripetute sperienze di Olivi sopra più esemplari dello stesso Buccino; ed essendo inconcludenti le osservazioni fatte su l'*Actinia maculata*, tali da lui stesso riconosciute nel 1836.

§ VII. *Se Bizio abbia provata la perfetta analogía della porpora con l'índaco.*

1.° Così vanta a pag. 87 e seg. della Dissertazione. Sembra che con questa novità voglia risarcirsi delle sue sconfitte su li altri punti. Ma vediamo in primo luogo le sue precedenze su l'argomento.

Nel 1835, pag. 271, parlò di *stretta analogía delle porpore del* Murex trunculus *con l'índaco*, sotto il rapporto della loro composizione; cioè che *l'índaco sapiamo essere formato di ossigeno, carbonio, idrogeno ed azoto;* che *i principj delle porpore conterranno probabilmente in quantità definite i quattro elementi soliti a trovarsi nelle sostanze animali;* e che *nelle porpore vi ha una dose maggiore d'ossigeno di quello che nei principj purpurei.*

Supponeva allora provata la ossidazione delle porpore, e supponeva che l'azzurro d'índaco fosse pure una ossidazione. Quando poi, secondo Dumas, non sussisteva la seconda, Bizio non supponeva più provata nè pure la prima (§ V. n.° 8). — A pag. 275 ha detto che *l'ossido cianeico* (così supponendo l'azzurro del *trunculus*) *si accosta molto alla materia azzurra dell'índaco*, *mentre che per più rispetti se ne scosta non poco.* Era dunque allora ben lontano dal sostenere la *perfetta analogía.*

Nel 1841 (pag. 264), parlando ancora di *fratellanza strettissima delle porpore con l'índaco*, era in aspettazione che *l'analisi elementare del radicale prefato* (il porporígeno) *ci abbia decisamente chiariti circa la conformità di composizione con la porpora.*

Tutto questo era ben lontano da un'*analogía perfetta*, ed anche da una *fratellanza strettissima*, prima dell'analisi elementare.

2.° Nella mia Risposta (pag. 16) all'Opuscolo del 1843 ho detto che Bizio *dovea fare l'analisi elementare di confronto del principio purpureo scolorito .... con la porpora colorata.* Ed ho soggiunto (pag. 17), che *stabilisce un'analogia fra la porpora del* Murex trunculus *e l'indaco, il quale si ammetteva composto di ossigeno, carbonio, idrogeno ed azoto* (Annali 1835, pag. 271). *Ma riesce infondata anche quest'analogia, per mancanza di analisi elementare del principio purpureo e delle porpore.*

L'analogía, che ho dichiarata infondata, era evidentemente quella di composizione.

Bizio in vece nella Dissertazione (pag. 82), scrivendo in corsivo, e citando le pag. 16-17 della mia Risposta, mi fece parlare in questo modo: *per mancanza di analisi elementare del principio purpureo e delle porpore riesce infondata anche l'analogia che stabilisce* (il Bizio) *fra la porpora e l'indaco.*

Si confronti quel corsivo, che Bizio mi attribuisce, co' miei precedenti, e si veda com'egli abbia trasformati i miei detti per imputarmi che io abbia dichiarata infondata ogni analogía, mentre ho parlato dell'analogía di composizione.

In fatti da quella sua alterazione ha tratta questa esclamazione (pag. 83): *Da quando in quà i chimici sognarono di rigettare l'analogia delle sostanze fra loro per mancanza dell'analisi elementare?* E poi prosegue (pag. 83-84) a mostrare delle analogíe senz'analisi elementari.

3.° A causa della sua incapacità di fare quell'analisi elementare, di cui era in aspettazione nel 1841 (n.° 1.), con la Dissertazione esclude dalle analogíe quella conformità di composizione dell'índaco con la porpora, dalla quale anzi nel 1841 dovea dipendere un'analogía così stretta, da dover abbandonare la idéa che il coloramento delle porpore sia *ossidazione*, per chiamarla in vece *disidrogenazione* (Memoria del 1841, pag. 264; e quì sopra, § V. n.° 8).

Ed ha tanto escluso dalle analogíe la conformità di composizione, che si è dato a voler provare senza di quella, e senza nessun'analisi elementare, la *perfetta analogia della porpora con l'indaco;* il che sta in contradizione co 'l suo dichiarato (n.° 1.) nel 1835, che *si scosta non poco per più rispetti* dall'índaco, l'azzurro del *Murex trunculus.*

Per sostenere quel suo nuovo assunto di *analogía perfetta* ha premessa (pag. 81) la seguente ridicola definizione. *Il fondamento principalissimo dell'analogia dei corpi consiste nell'analogia delle proprietà che verso altri manifestano.*

Analogia fondamento di analogia. Idem per idem. Non si sa ancora cosa sia analogía. *Fondamento principalissimo* che ne suppone degli altri, i quali non si sa cosa siano.

Proprietà che i corpi manifestano verso altri sembrano azioni da corpo a corpo, mentre le proprietà sono sempre intrinseche.

La logica del sig. Bizio ha bisogno di questa definizione: L'*analogia* dei corpi è la similitudine delle loro proprietà.

4.° È poi una chimera la decantata *analogía perfetta*. Lo si vede súbito. La porpora è sostanza animale e marina; l'índaco è sostanza vegetabile e terrestre. La porpora si colora con l'azione della luce; non è così dell'índaco.

Il colore permanente dell'índaco è l'azzurro; il definitivo delle porpore è il rosso.

Queste sono differenze essenzialissime, ch' escludono la decantata analogía perfetta.

Non sono affatto simili fra di loro nè pure le varie porpore; come lo dimostrano i confronti fra loro delle due dei Murici *brandaris* e *trunculus*. Tanto meno possono essere affatto simili le porpore e l'índaco.

Poi v'è la confessione dello stesso Bizio nel 1835 delle non poche differenze fra la porpora del *trunculus* e l'índaco (n.° 1).

Ma le prove contrarie a quell'analogía perfetta risultano dagli stessi confronti che fa il Bizio fra l'índaco e la porpora (pag. 88 e seg.). Io mi limiterò al confronto fra il *rosso d'índaco* e la *porpora rossa del trunculus*, ch' egli fa a pag. 92 e seg.

Non lascia conoscere cosa sia il *rosso d'índaco;* ed èra la prima cosa che dovea fare. Si sa che il rosso del *Murex trunculus* è l'ultimo grado di coloramento, per azione della luce, dell' umore bianco dell'animale. Ma il *rosso d'índaco* è tutt'altro che un coloramento dell'índaco bianco.

Bizio dice (pag. 92) che si ha il rosso d'índaco trattando con l'alcool l'*índaco depurato mediante li acidi e li alcali.* Ma è falso che l'índaco sia depurato co' i soli acidi ed alcali prima che essere trattato con l'alcool. Il suo medesimo Berzelius gl'insegna (edizione del 1832, Tom. VI. pag. 52-53) che l'índaco del commercio è un miscuglio d'un numero di corpi così determinato: 1.° glutine; 2.° bruno d'índaco; 3.° rosso d'índaco; 4.° materia colorante azzurra, o azzurro d'índaco. L'índaco depurato è quest' ultimo, e le altre sono sostanze esistenti nell'índaco di commercio, dalle quali bisognerà depurarlo; e depurato non è che il 47 per 100 della massa totale.

Thenard nel *Trattato di Chimica*, sesta edizione, Tom. IV. pag. 636-637, parlando del modo con cui Berzelius trattò l'índaco del commercio per depurarlo, ripete che, trattandolo successivamente con l'acido solforico, con la potassa caustica e con l'alcool, ottenne: nell'acido una sostanza glutinosa; nell'alcali una materia bruna; e nell'alcool la *resina rossa.* E soggiunge, che negli elaboratorj si può anche con questo metodo procurarsi l'índaco puro.

Liebig nella *Chimica organica*, edizione del 1842, Tom. II. pag. 493-494, riferisce pure che Berzelius, trattando l'índaco del commercio, per depurarlo, con acidi aquosi, con l'aqua, con la potassa concentrata e con l'alcool, otteneva: 1.° una specie di glutine; 2.° un principio colorante bruno; 3.° un principio colorante rosso (rosso d'índaco); 4.° l'índaco azzurro: ed insegna a precipitarlo allo stato d'índaco bianco, il quale in contatto dell'aria ritorna interamente azzurro.

Vi è anche la *porpora d' indaco*, altro rosso del tutto differente dal detto *rosso d' indaco*, la quale è una specie di combinazione non bene definita dell' acido solforico anidro con l' índaco. Così Berzelius, Tom. VI. pag. 98; Thenard, Tom. IV. pag. 639; Liebig, Tom. II. pag. 498.

Dunque il rosso d' índaco non si ha trattando con l' alcool l' *indaco depurato*, come Bizio scrisse (pag. 92), ma in vece è una sostanza straniera all' índaco puro, una resina.

Così che se Bizio pretende co 'l suo confronto (pag. 92 e seg.) di trovare analogía fra il *rosso d' indaco* e la porpora rossa del *trunculus*, in vece di avere un' analogía fra l' índaco e quella porpora, la trova fra quella porpora ed una sostanza straniera all' índaco.

Basta questo a distruggere il suo assunto di perfetta analogía; nè io mi occupo ulteriormente de' suoi detagli di confronto fra l' índaco e la porpora, i quali presentano tante altre differenze, che mostrerò in altro incontro, se Bizio me ne darà nuova occasione.

Intanto è dimostratissimo che il rosso di porpora niente ha di corrispondente con l' índaco, ad onta del tentativo fatto, come sopra, co 'l rosso d' índaco. Il che, unitamente alle altre differenze quì sopra marcate (n.° 4.), è sufficiente a concludere, che la vantata *analogía perfetta* è una chimera, e che l'analogía è in vece imperfettissima.

5.° Debbo rispondere finalmente ad un' altra alterazione che fa il Bizio de' miei detti, con la quale (pag. 96) chiude la sua discussione. Egli m' ímputa di aver detto che il suo *Opuscolo null' altro contiene che detrazioni del Capello, ed esaltazioni delle sue Memorie stampate negli Annali.* E scrive in corsivo, citando la pag. 20 della mia Risposta, per far credere mie quelle parole. Ma quel *null' altro* è una sua falsa aggiunta. Ho detto in vece, che *divagando poi l' Opuscolo* (del 1843) *fuori dell' oggetto della Nota*, *contiene da un canto detrazioni del Capello, e dall' altro esaltazioni delle Memorie del Bizio su la porpora.*

Si noti che fu questa una delle Conclusioni a pag. 20 della Risposta, e non la sola. Altre cose ho riassunto dell' Opuscolo, cioè altri confronti fatti ed altre mie redarguizioni. Bizio presenta quel passo come la sola cosa da me detta del suo Opuscolo, sopprime il *divagando poi*, che índica un' aggiunta, e v' intrude di suo, come da me detto, il *null' altro*.

Dopo le tante altre interminabili falsità di fatto ha voluto finire con questa. Si può ben dire che non ne fu mai sazio.

RIASSUNTO E CONCLUSIONE

Non contento il Bizio della moderazione della mia Nota del 1841, con cui io avea richiamate semplicemente alcune notizie date dal Capello, da lui maltrattato nella sua Memoria dello stesso anno su la porpora, letta al Congresso di Firenze, le quali mostrano non esservi alcuna novità in quella Memoria; mi ha provocato con delle malignità nella sua *Porpora del Capello*, stampata nel 1843, e mi ha obligato a rispondere anche con dei riflessi ulteriori su le precedenti sue Memorie degli anni 1833. 1835. Contro quella Risposta si è scagliato con velenosa Dissertazione, ch'è andato a spargere in mia absenza al Congresso di Lucca; e quindi ancora mi ha obligato a questa Replica.

Egli m'imputa falsamente quasi ad ogni passo, e in mille guise, di mala fede. Per esempio, ch'io do vista di credere quello che non è (pag. 17); ch'io sia un uomo immeritevole di fede (pag. 21); ch'io abbia chiusi li occhi in vero studio sopra quanto egli publicava (pag. 61); che sia *un trovamento del mio cervello per deprimere la verità* (pag. 8. 9) un esperimento reale del Capello dallo stesso Bizio in séguito trascritto (pag. 42); che io abbia proferita *una pretta menzogna* (pag. 75), e ciò co 'l cangiare il senso della parola *nullità* da me usata; ch'io abbia aggredita ingiustamente la sua riputazione (pag. 96); ec.

Ed io in questa Replica ho dimostrato le cose di cui riassumo i tratti principali.

§ I. (pag. 19) Agl'ignoranti delle cose publicate da altri circa l'azione della luce a colorire le porpore, o sia alla moltitudine, egli avea fatto credere di sua scoperta quell'azione della luce a colorire le porpore, tanto con le reticenze usate nel 1833, quanto con simili reticenze non solo, ma anche con proposizioni positive nel 1841, escludenti quell'azione dal quadro da lui dato delle nostre cognizioni prima delle sue ricerche; quadro che ha preteso trarre dal *Dictionnaire des Sciences naturelles*, stampato nel 1826, nel quale anzi erano difusamente esposte numerose osservazioni state fatte da altri sopra quell'azione della luce: osservazioni ch'egli ha soppresse ed occultate co 'l falso pretesto che si tratti di poche notizie sicure.

Con la detta *Porpora del Capello* ec. fu obligato, in forza della mia Nota, a ritirarsi da ogni pretesa di priorità circa quell'azione della luce; ma adducen-

do falsamente d'essersi con chiarezza spiegato su di ciò nel 1833, senza nulla parlare del 1841.

Con la Dissertazione poi fece un'altra ritirata contradittoria alla prima, negando falsamente di avere parlato in quelle Memorie dell'azione della luce in genere a colorire le porpore, e dando a credere di avere soltanto applicata la legge generale data per conosciuta ai liquori porporiferi dei due Murici *brandaris* e *trunculus.*

In fine, contraditorio a tante sue precedenze, si è dato anche a sostenere che il coloramento delle porpore sia opera anche del solo calore oscuro; e ciò anche contro le tante osservazioni d'altri, da lui occultate, che mostrarono propria della luce quell'azione.

In fine con le medesime reticenze, e con la esclusione dal quadro delle nostre cognizioni circa la porpora nel 1826, venne a far credere di sua scoperta anche la resistenza del colore della porpora all'azione degli acidi e degli alcali; mentre anche questo era stato da tanti publicato.

§ II. (pag. 35) La diuturna conservazione del liquore atto a colorirsi mescolandolo co 'l miele, occultò che fosse nota sino dall'antichità, parlandone per la prima volta nel 1841; e ciò con le reticenze, e con la esclusione anche di questo dal quadro delle nostre cognizioni prima delle sue ricerche.

Obligato dalla mia Nota a ritirarsi anche da questo, addusse nell'Opuscolo del 1843 d'aver dichiarato con chiarezza nel 1841 d'avere appresa quella virtù del miele da Vitruvio; il che pure era falso.

Con la Dissertazione si riduce a negare quella virtù, contradittorio alle sue precedenze, e presso a poco come fece dell'azione della luce (§ I).

A sostegno della sua nuova negativa adduce un passo di Plutarco, senza citazione, che gli tocca giustificare, perchè differente da altro passo di Plutarco addotto dal Capello con la citazione della Vita di Alessandro Magno.

§ III. (pag. 38) Bizio adduceva nel 1841, che il colore antico della porpora fosse cangiante; con che voleva indurre i suoi Colleghi del Congresso fiorentino ad assisterlo nelle sue imprese relative. Lo stesso eccitamento avea egli fatto nel 1836 a Società cospicue, ad opulenti ed a Principi, ma inutilmente. Il progetto era antico, rancido, ed abbandonato. Dopo la mia Nota del 1841 non sostenne più la bellezza del colore cangiante, ed abbandonò le sue invocazioni di soccorsi.

§ IV. (pag. 40) Bizio si confina con la Dissertazione a sostenersi scopritore che siano porporiferi i due Murici *brandaris* e *trunculus;* ma con questa limitazione, di essere stato il primo a vedere i loro umori da bianchi colorirsi. Es-

sendosi vantato scopritore con tanta solennità nel 1833, non ha potuto trovar mezzo di ritirata dal suo vanto.

Fu obligato a confessare nel 1835, che almeno la porpora del *trunculus* fu dal Capello conosciuta, e nell' Opuscolo del 1843 venne ad accordare implicitamente che a quell'autore fosse nota anche quella del *brandaris*.

Nella Dissertazione sofistica su la intelligenza di uno sperimento al sole fatto da Capello; esperimento che fu conforme alle notizie avute dagli autori circa l'azione della luce.

Per negare che Capello conoscesse la porpora del *Murex brandaris* altera i passi del suo Lessico con delle mutilazioni, trascrivendoli.

Confessa ora, che tanti autori scrissero sopra que' due Murici come porporiferi; e nomina Rondelet, fingendo di aver saputo di quest' autore nei giorni in cui scriveva la Dissertazione, mentre dovea saperlo dai passi che ha occultati del *Dictionnaire des Sciences naturelles*, citato nella Memoria del 1841.

In quanto alla massa degli autori che lo hanno preceduto, non si vede bene come voglia difendere la sua pretesa scoperta. Ora sembra che voglia accusarli d'incertezza; ora sembra che voglia loro negare di aver conosciuto il liquore in origine bianco.

Ma ogni suo pretesto è distrutto dalle osservazioni di Duhamel e di Cuvier. Le prime su 'l *trunculus*, esposte difusamente nello stesso *Dictionnaire*, e da lui occultate; le seconde di Cuvier su 'l *brandaris*. Non sono dubitative, ma precise e sicure. Quelle di Duhamel versarono su 'l successivo coloramento ad opera della luce dell' umore bianco originario; e Cuvier ha spinto li esami fino ad assicurarsi con l'anatomía dell' animale, e con la descrizione che ne dà Plinio, che il *brandaris* era la principale porpora degli antichi.

Per togliersi l'objetto di Duhamel, Bizio, nell' atto stesso di sopprimere ogni detaglio delle di lui numerose osservazioni, ha preteso confinarlo con la Memoria del 1841, e così anche con la Dissertazione, al *Buccinum lapillus* di Cole per mezzo della falsità, che tanto sia detto dal *Dictionnaire* ec., il quale dice anzi precisamente il contrario. E per togliersi l'objetto di Cuvier gli ha negato, pur falsamente, di aver notata la porpora nel *brandaris*; e ciò tanto nel 1833, quanto nella Dissertazione. Li sforzi di questa sarebbero in fine confinati a pretendere una miglior cognizione degli altri dell' umore porporígeno di que' due Murici: il che non sarebbe mai la scoperta proclamata nel 1833.

Ma dopo Duhamel e Cuvier, in luogo di potersi vantare nè pure di questo, il Bizio risulta ad essi grandemente inferiore anche nel grado di cognizione delle porpore di que' due Murici.

§ V. (pag. 55) Bizio non ha dimostrato che il coloramento delle porpore sia una ossidazione, com' è andato predicando per tutto il corso delle sue Memorie, con petizione di principio.

Non è suo nè pure il pensamento ipotetico, ma è di Olivi. Riferendo nella Dissertazione uno sperimento del 1835 per provare la ossidazione, lo altera.

Un suo esperimento addotto, con campana piena di ossigeno su 'l mercurio, è vago, indeterminato e inconcludente.

Ricusa con dei pretesti ridicoli di fare l'esperimento decisivo nel vuoto pneumatico; e non lo fa nè pure nell'idrogeno e nell'azoto, per vedere se il liquore porporígeno si colori; per timore forse che l'esperimento smentisca la sua ipotesi.

Ricusa di fare l'analisi elementare, per vedere se la porpora colorata contenga più ossigeno, con dei pretesti che provano la sua incapacità per lè analisi elementari. Non ve n'è nè pur una in tutte le sue Memorie. In fine nel 1841 ha confessato di non essere egli stesso convinto di quella ossidazione, che fu la perpetua supposizione di tutte le sue Memorie su la porpora.

Vi sono d'altronde sperimenti di Duhamel, e d'altri, riferiti da Thenard, contrarj alla supposta ossidazione della porpora.

§ VI. (pag. 61) Bizio ha preteso con un solo esemplare del *Buccinum echinophorum* stabilire la legge stranissima, che il colore dei Buccini sia opera della vita, mentre quello delle porpore è opera della luce, o fors' anche dell'aria insieme.

Le sperienze di Olivi mostrano il contrario appunto in quel Buccino. E Olivi ha opinato, il coloramento di quell'umore essere una ossidazione, perchè appunto lo vedeva in origine scolorato.

Bizio nel 1836 non trovò di poter appoggiare la sua pretesa legge anche con l'*Actinia maculata*. E nella Dissertazione alterando i suoi detti nel proposito del 1836 nell'atto di trascriverli, vi ha intrusa come fondamento anche l'*Actinia*.

§ VII. (pag. 64) Bizio si è sognato nella Dissertazione di stabilire un' *analogía perfetta* fra la porpora e l'índaco, senz' analisi elementare della prima. Il suo nuovo proponimento è in contradizione a quanto dichiarò nel 1835.

Per l'analogía il fatto principale era di trovare nell'índaco una sostanza rossa che corrispondesse alla porpora. Egli in vece paragona alla porpora il *rosso d'índaco*, ch'è anzi una sostanza straniera all'índaco puro. È una resina, dalla quale bisogna depurarlo co 'l mezzo dell'alcool.

Dunque l'*analogía perfetta* di Bizio è distrutta da questo stesso fatto ch'egli adduce per sostenerla. Oltrechè è impossibile un' analogía perfetta fra una sostanza animale marina ed una sostanza vegetabile.

Dopo tutto questo, cosa resti al Bizio di suo su la porpora non si sa vederlo.

Egli al termine della sua Dissertazione mi fa una serie di 85 interrogazioni, alle quali mi vorrebbe obligato a rispondere. Tutto per trarmi fuori di strada, ed inviluppare l'argomento in una infinità di oggetti stranieri.

Io lo richiamo in vece alle suddette sette questioni, che sono le vere. E risponda per ciascuna su i fatti, su li argomenti, e sopra le sue falsità; massime quelle delle sue trascrizioni, e di far dire al *Dictionnaire* ec. il contrario di quello che dice rapporto alla chiocciola di Duhamel.



APPENDICE alla Replica su la porpora, del Dottore AMBROGIO FUSINIERI, *inserita nel Bimestre I. II.* 1844 *degli Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto.*

Trattando le sette questioni che formano il soggetto di quella Replica, ho dovuto mostrare, secondo le occasioni, anche le numerosissime falsità di fatto del sig. Bizio nel trattare della porpora, e con sorprendente ardimento. Ma fra le tante occasioni non mi si è presentata la opportunità di far parola d'altre due malignità rimarcabili verso di me, alle quali rispondo a parte.

I. Nella mia Risposta all'Opuscolo del Bizio *La porpora del Capello* ec., stampato nel 1843, ho rimarcato al § IV. n.° 4., pag. 18, ch'egli nella sua Memoria del 1841, letta al Congresso di Firenze (Annali delle Scienze 1841, pagina 263) non avea lasciato conoscere ch'era stata insegnata da Vitruvio la lunga conservazione dell'umore porporígeno atto a colorirsi per mezzo della sua mescolanza co 'l miele; ed in oltre ho rimarcato che nello stesso Opuscolo, obligato da una mia Nota (pag. 272), soggiunta a quella Memoria, a confessare quell'insegnamento di Vitruvio, ha preteso insieme, contro verità, averlo chiaramente indicato nella stessa Memoria (Replica, § II.).

E siccome con lo stesso Opuscolo (pag. 21) avea ridotta la stessa Memoria a quel solo fatto della lunga conservazione del liquore porporígeno co 'l mezzo del miele, dichiarandola insieme di *poca importanza*, io nella Risposta (p. 19) ho detto che con quella riduzione, e con la confessione che quel fatto era *già insegnato da Vitruvio*, *ridusse la Memoria non alla poca importanza*, *ma alla nullità*.

Abusando egli di quella parola *nullità* in quel modo ed in quel senso da me adoperata, nella sua *Dissertazione sopra la Porpora* ec. (pag. 7. 9) m'imputò che io abbia ridotte *ad un poema*, *anzi alla nullità*, *tutte le Memorie* (cioè le sue) ed *i suoi lavori*. E ciò nell'atto medesimo di citare la pag. 19 della mia Risposta, che smentisce quella imputazione.

E non solo in quel luogo, ma in tutto il corso della Dissertazione ha ripetuto, e non fu mai stanco di ripetere, quella falsa applicazione della parola *nullità* da me usata. Per esempio, alle pagine 10. 38. 50. 52. 62. 64. 67. 71. 75. 81, anzi alla pag. 75, parlando della pretesa *ossidazione del liquore porporígeno* (vedi Replica, § V.), ha detto: *dove mi riuscisse di provare che pure qualche cosa io facessi in quell' argomento non tocco dagli altri*, *la nullità proclamata dal Fusinieri tornerebbe ad una pretta menzogna.*

Egli dunque mi fece fare, con aperta falsità, un'applicazione generale a tutte le sue Memorie su la porpora della mia parola *nullità*, usata in vece, come sopra, al proposito della riduzione, da lui fatta con l'Opuscolo della Memoria del 1841, al solo fatto della conservazione co 'l miele del liquore porporígeno. Non sapendo a che appigliarsi per malignarmi, si è dato a falsificare l'uso delle mie parole.

In oltre alla parola *nullità* egli vi associò di suo arbitrio quasi sempre anche la parola *poema*, citando un'altra pagina 17 della mia Risposta, dove l'ho adoperata a tutt'altro proposito da quello della parola *nullità*. Anzi le due parole non sono nè pure fra loro associabili, perchè un poema non è nullità, ed una nullità non è poema.

Alla pag. 17 ho parlato del suo *supposto non provato*, *che i coloramenti operati con l'azione della luce siano ossidazioni* (vedi Replica, § V.). Ho detto

che mancano le esperienze nel vuoto e le analisi elementari, ed ho conchiuso: *senza queste basi tutte le Memorie del Bizio sono un poema.* Ed è verissimo, perchè in tutte le sue Memorie ha ripetuto quel suo principio senza provarlo. Ma la parola *poema* riguarda quella sua ipotesi, e le cose fabricatevi sopra; non tutto il resto che vi fosse nelle Memorie da quella indipendente; come sono i puri fatti, quantunque non nuovi.

Egli al contrario viene ad imputarmi che a tutto indistintamente io abbia applicata anche la parola *poema*.

Io dico poi, che se avessi chiamato *nullità* il complesso delle sue Memorie su la porpora, avrei errato; perchè è qualche cosa di peggio il sostenere sue scoperte le cose già note; ed ancora peggiore di una nullità è quella moltitudine di falsità di fatto, che risulta dagli esami fatti con la Replica.

II. Nella suddetta mia Nota del 1841 ho trascritti molti passi del Lessico farmaceutico di Gio. Battista Capello, stampato a Venezia nel 1775, dai quali risultava che più autori aveano publicate osservazioni su l'azione della luce a colorire le porpore, e fra questi Guglielmo Cole, che su le spiagge dell'Irlanda osservò il *Buccinum lapillus* di Linneo (vedi la Replica, § I. n.° 10).

Bizio nell'Opuscolo del 1843, pretendendo rispondere a quella mia Nota, ha imaginato d'imputarmi, con falsità manifesta, che io abbia fatto apparire di Capello le osservazioni di Guglielmo Cole. E non contento di una volta, a pagina 10 di quell'Opuscolo lo ha ripetuto in una nota soggiunta; poi di nuovo a pag. 11, e di nuovo ancora a pag. 13.

Con la mia Risposta a quell'Opuscolo l'ho riconvinto di quella sua falsità (pag. 6. 7. 8) co 'l mezzo della stessa Nota da lui contrafatta. E stante la sua insistenza in quella falsità tante volte ripetuta, ho detto nella stessa Risposta (pag. 8), ch'era quella *una vera ciurmería.*

Egli non trovò mezzo di rispondere, nè in fatto ha risposto con la *Dissertazione;* sicchè fu costretto ad abbandonare quel suo imbroglio, e la relativa imputazione datami. Ma pure a pag. 47, senza lasciar conoscere di che si trattasse, co 'l termine *ciurmería* ha detto, a proposito di negare a Capello d'aver veduto l'umor bianco del *Murex trunculus: Nè mi penso che a questa mia lucida e stretta discussione voglia donare il titolo di* ciurmería, *come adoperò in due luoghi della Risposta*, citando le pagine 7. 8.

Lasciando così i lettori del tutto ignari del proposito a cui ho adoperato quel termine, ne abusò ancora a pag. 56. Dopo avere parlato della notissima vescichetta o sacco delle porpore contenente il liquore che si colora, ed avente un'ampia apertura, ha soggiunto: « la qual cosa io metteva in piena luce e facea » chiaramente vedere in quella *ciurmería* al Congresso Fiorentino, portando » quivi i corpi medesimi dei Murici conservati nell'alcool. »

Si noti che quella *ciurmería* non è applicabile, nè pure nel suo senso, alla Memoria letta al Congresso, nella quale non ha parlato di quella vescichetta contenente il liquore. Dunque è applicabile a ciò ch'era fuori della Memoria. Il *far vedere in quella* ciurmería *al Congresso Fiorentino* è così vago ed incerto, da far credere, o almeno sospettare, a chi non sa il mio proposito da lui occultato di quel termine, ch'io l'abbia usato ad insulto dello stesso Congresso, o almeno della Sezione di Chimica e dell'uditorio.

Ho esposto e dimostrato con la Replica, e con un di più in quest'Appendice, una serie ben lunga di falsità di fatto. Si confrontino ora con quel manto di candore che le copriva, secondo lo stile della Dissertazione, e si giudichi.

Della Metafisica del Calcolo Differenziale. Memoria del Prof. Angelo Mazzola.

Lettore! Siami cortese: non rifuggire da un argomento giá bene spesso trattato da nobili ed altissimi ingegni, e massime dal Principe de' Matematici Autore della Meccanica Analitica Luigi Lagrangia Torinese. Anche nelle Scienze, come in tutte cose, di mano in mano che vi si va addentrando, certe illusioni svaniscono, fanno cadere il sottil velo che le adombra; e senza che tu ti creda di più degli altri, e presuma di essere *Duca di color che sanno*; non puoi a manco di versare un po' di bile sopra i grami discepoli dell'*Ipse dixit*.

La Teoria delle Funzioni Analitiche di Lagrangia, che trovò tanti seguaci, pare, a dir vero, l'Achille, o il *non plus ultra* della Scienza; ma permettimi io te la venga analizzando, e il valore ti mostri, e di questa, e di quella eziandio di coloro, che, seguendone servilmente le di lui vestigia, giurarono *in ore præceptoris*, e di cui dice Geremia Profeta: *impinguavit dominus cor eorum ut non intelligerent*. Lagrangia fu un illustre Sapiente: fu l'onore d'Italia del passato e del presente secolo; ma, e di lui e di tanti altri può dirsi con Quintiliano: *Summi enim sunt homines tamen*. Gli errori poi ed i difetti, ch'io ti avrò appalesati, scioglierannoti quel nodo, che molti e molti prec'ari vincolava ad un tanto maestro.

Io mi attengo per tua norma al Lagrangia, quindi a Collalto, a Carnot, a Conti e, quando mi piace, a tale e tal altro Autore. Desidero io venga superato da chi verrà; spero tuttavia d'avere, per alcune veritadi, forse, avanzato chi m'ha preceduto. Se non altro potrai dire alla fine, non aver io mortificato l'ingegno sull'opinione in che sono tenute le opere altrui: *pigri est ingenii contentum esse iis quæ sunt ab aliis inventa ... Nihil enim crescit sola imitatione*. Quintil. Lib. X. Or via.

1. Prima però di entrare nell'argomento trovo necessario richiamare in proposito che lo zero o, e l'infinito ∞ non sono quantità, quindi devono essere esclusi, e quando mai dessi venissero intrusi clandestinamente od appositamente, ogni operazione con essi praticata sarebbe assolutamente illegittima, e di necessità dovrebbe essere distrutta, per cui le espressioni $\frac{o}{o}$, $\frac{\infty}{\infty}$, non sarebbero che espressioni d'avviso, d'aver cioé eseguito operazioni da non eseguirsi, e peró corre obbligo al calcolatore di distruggerle: Cosí quan-

do nel calcolo avesse a presentarsi lo zero o, ovvero l'infinito ∞, senza che su d'essi siasi preventivamente praticata alcuna operazione, deve sempre intendersi $1\times o$, $1\times\infty$, nella stessa guisa che $a=1\times a$, $b=1\times b$, ecc., essendo l'unitá imprescindibilmente implicita qual coefficiente di qualunque espressione algebrica.

2. Trovo pure necessario richiamare in proposito non potersi ritenere l'espressione $\frac{1}{o}=\infty$, essendo piuttosto il simbolo d'un assurdo logico-Matematico (Veggansi le mie Memorie Matematiche 1825, e la mia Lettera a G. Domenico Romagnosi 1828, pubblicate coi Tipi di Gio. Battista Orcesi, Lodi). Ciò premesso:

3. Consideriamo dunque una funzione $f(x)$ d'una variabile qualunque x. Se in luogo di x si ponga $x+o$, intendendo per o lo zero, cioé il niente, dessa diventerà $f(x+o)$, che per la teoria delle serie potrà essere sviluppata come segue $f(x)+p\times o+q\times(o)^2+r\times(o)^3+$ec., nella quale le quantità p, q, r, ec. coefficienti delle potenze dello o, saranno delle nuove funzioni della x, derivate dalla funzione primitiva $f(x)$ ed indipendenti dallo zero.

4. Egli è evidente che la forma delle funzioni p, q, r, ecc. dipenderá unicamente da quella della funzione $f(x)$, e facilmente si determineranno queste funzioni nei casi particolari mediante le regole ordinarie dell'algebra sviluppando la funzione in una serie ordinata secondo le potenze dello zero.

5. Essendoci così assicurati della forma generale dello sviluppamento della funzione $f(x+o)$, vediamo più particolarmente in cosa consiste questo sviluppamento, ed il significato di ciascun termine di esso.

6. Si vede a colpo d'occhio che la sviluppata dovrà contenere la stessa primitiva $f(x)$ più un'espressione moltiplicata per lo o, e per le rispettive sue potenze, che potrà essere sempre rappresentata da $P\times o$; si avrà pertanto $f(x+o)=f(x+P\times o$. Dunque $f(x+o)-f(x)=P\times o$, e per conseguenza $P=\frac{f(x+o)-f(x)}{o}$, senza che P possa dirsi, nè infinito, nè assurdo (1, e 2).

7. Ora, P essendo una nuova funzione di x e dello o, si potrá separarne da essa ciò che è indipendente dallo o, ritenendo simboleggiato il resto da $Q\times o$. Sia dunque p ciò che diventa P in quest'ultimo caso, e p sará una funzione di x senza lo o: per cui si avrà $P=p+Q\times o$, dove Q è una nuova funzione di x e dello o. Si avrà dunque $P-p=Q\times o$, e per conseguenza $Q=\frac{P-p}{o}$, senza che Q possa dirsi infinito, ovvero assurdo. Così pure sia q il valore di Q indipendente dallo o, sarà q una funzione di x senza lo o, e

però simboleggiato il resto con $R\times e$, intendendo per R una funzione di x e dello o, senza che possa dirsi infinita ovvero assurda. Dietro questo processo Logico, risulterà $f(x+o)=f(x)+P\times o$, $P=p+Q\times o$, $Q=q+R\times o$, $R=r+S\times o$, ecc.; dunque, eseguendo le rispettive sostituzioni, si avrà

$f(x+o(=f(x)+P\times o=f(x(+p\times o+Q\times(o)^2=f(x)+p\times o-q\times(o)^2+$
$R\times(o)^3=f(x)+p\times o+q\times(o)^2+r\times(o)^3+s\times(o)^4=$ ecc.; cioè lo sviluppo della $f(x+o)$ in una serie della forma già annunciata (3).

8. Sia, per esempio, $f(x)=\frac{1}{x}$, si avrà $f(x+o)=\frac{1}{x+o}$; dunque $P\times o=$
$\frac{1}{x+o}-\frac{1}{x}=\frac{x-x-1\times o}{x(x+o)}=\frac{-1\times o}{x(x+o)}$, dove soppresso il fattore o, perchè incompetente al calcolo (1), risulta $P=\frac{-1}{x(x+o)}$, e quindi legittimamente
$p=\frac{-1}{x^2}$; $Q\times o=\frac{-1}{x(x+o)}-\left(\frac{-1}{x^2}\right)=\frac{-1}{x(x+o)}+\frac{1}{x^2}=\frac{-x^2+x^2+x\times o\times 1}{x^3(x+o)}=$
$\frac{x\times o\times 1}{x^3(x+o)}$, dove soppresso il fattore o, perchè incompetente al calcolo come si disse (1), e diviso il nnmeratore ed il denominatore del secondo membro per x, risulta $Q=\frac{1}{x^2(x+o)}$; $q=\frac{1}{x^3}$, e così di seguito, cosicchè si avrà
$\frac{1}{x+o}=\frac{1}{x}-\frac{1}{x^2}\times o\times\frac{1}{x^3}\times(o)^2-\frac{1}{x^4}\times(o)^3+\frac{1}{x^5(x+o)}=$ ecc., come risulta dalla divisione ordinaria. Con eguale processo si troverebbero tutti i risultati identici a quelli espressi nei successivi esempj del Lagrangia (Teoria delle Funzioni Analitiche §. 10, e successivi. Collalto. Identità del Calcolo Differenziale §§. 1 e 2), lo che comprova sempre più, come anche *da falsi principii sofisticamente si possono alcuna volta dedurre verità.* » Licet sciam, » et ex falsis principiis sophistice vera aliquando deduci posse. « (Cavalieri, degli Indivisibili, Scolio al Teorema I. Lib. II.).

In fatto, dunque, siamo pienamente d'accordo, e tutti i Matematici sapevano anche prima del Lagrangia, nè si potrebbe convenire diversamente, che i coefficienti p, q, r, s, ec. devono essere indipendenti dalla variazione che voglia farsi subire alla x. Solo restava provare tale indipendenza quando voglia escludersi l'ordinario metodo induttivo, e rendere la dimostrazione generale.

9. Nel determinare i valori di p, q, r, s, ec., ognuno vedrà essermi io strettamente attenuto al raziocinio del Lagrangia, e d'avere soltanto cambiato

in zero e il simbolo i della variazione Lagrangiana; dove se alcuno avesse ad eccepire su ciò, gli direi che dalla sola necessità fui costretto praticare tale cambiamento onde porre ad evidenza l'incompatibilità della prova Lagrangiana. Di fatto, come mai i puó divenire zero, essendo *una quantità* qualunque determinata (Lagrangia §. 11; Collalto §. 2), mentre lo zero non è quantitá (1)?. Ed è possibile che mai alcuno siasi accorto della scamoteria Logico-Matematica introdotta dal Lagrangia al §. 11, seguita letteralmente dal Collalto al §. 2, in cui, per far conoscere ció che nella nuova funzione è indipendente *dalla quantità* i, non si ha che a fare $i=o$?. Ed è possibile, ripeto, che nessuno siasi per anco accorto, che mediante una tale supposizione si ricade nello stesso stessissimo, e stranissimo assurdo degli Euleriani, che suppongono $\frac{1}{\infty}=o$, $dx=o$? Non è questo un dire i quantità e non quantitá simultaneamente? In somma vuolsi i quantità, ovvero non quantità? Se è *quantità* non puó mai divenire, né supporsi divenire zero, e quindi falso il metodo esposto nella Teoria delle Funzioni Analitiche, e seguito dal Collalto; Se poi $i=o$, in allora entriamo nella da me supposta variazione dell'x, e la mia dimostrazione non patirebbe eccezione Logica.

10. L'incompatibilitá poi del metodo Lagrangiano si renderá tanto piú manifesta, se vorrà porgersi attenzione al §. 16 delle Funzioni Analitiche corrispondente al §. 4 del Collalto, dove in seguito alla variazione della x in $x+i$, si fa variare nuovamente da x ad $x+o$ (intendendo per o, non già lo zero, ma la quarta vocale per simbolo d'*una quantità* qualunque indeterminata ed indipendente da i), per cui dato ben anche, e non concesso, che i valori di p, q, r, s, ecc., siano derivati legittimamente, non ne verrebbe per questo che dall'equazione $(f(x)+pi+qi^2+ri^3+si^4+$ ecc. $)+(p+(p'i+q'i^2+r'i^3+s'i^4+$ ecc. $)\times o+(q+p''i+q''i^2+r''i^3+s''i^4+$ ec.$)\times o^2+$ ecc. $=(f(x)+pi+qi^2+ri^3+si^4+$ ecc. $)+(p+2qi+3ri^2+4si^3+5ti^4+$ec.$)\times o+(q+3ri+6si^2+10ti^3+15ui^4+$ ecc. $)\times o^2+$ ecc., se ne possano dedurre queste altre $p=r$, $p'=2q$, $q'=3r$, $r'=4s$, $s'=5t$, ec. E primieramente perchè o non potendo in nessun modo essere zero, per l'identità del primo termine dei due membri, l'indicata equazione può ridursi bensi a quest'al-

tra $(p+p'i+q'i^2+r'i^3+s'i^4+$ ecc. $)+(q+p''i+q''i^2+r''i^3+s''i^4+$ ec.$)\times o+$ ec. $=(p+2qi+3ri^2+4si^3+5ti^4+$ ec.$)+(q+3ri+6i^2+10ti^3+15ui^4+$ ec.$)$ $\times o+$ ec., ma non già dedurne $q+p'i+q'i^2+r'i^3+s'i^4+$ ec.$=p+2qi+3ri^2+4si^3+5ti^4+$ ec., locchè, secondo il principio superiormente addottato, supporrebbe $o=$ zero. Secondariamente, data pure, e non concessa, la la legittimità dell'anzi indicata equazione, con uno stesso ragionamento si conchiuderebbe che neppure p' può dirsi eguale a $2q, q'=3r, r'=4s, s'=st$, ec., non potendo, come si disse di sopra, mai essere $i=$ zero per quanto piccolo, piccolissimo vogliasi prendere (Teoria delle Funzioni Analitiche §. 14, Collalto §. 3). Ecco pertanto con un sassolino Logico rovesciato il grande Colosso della Teoria Lagrangiana delle Funzioni Analitiche, perchè edificato come quello di Nabucco.

Quindi male a proposito il Ceroni (Annali delle Scienze del Regno L.-V. Bimestre IV. 1841) ha scritto » ma i lunghi calcoli di Lagrange, *tuttochè irrefragabili e sicuri*, si possono a buon diritto paragonare ai moltiplici *tortuosi ravvolgimenti di un intricato labirinto* pei quali l'intelletto meno dubbioso, ma non appieno rischiarato perviene bensì allo scopo della questione, ma vi giunge così affaticato ed ignaro che le funzioni di Lagrange in mezzo a tanto scialacquo di calcolo, ben presto fanno desiderare *l'aurea semplicità* ed economia del metodo Leibniziano » mentre non sono già *tortuosi ravvolgimenti* quelli del Lagrangia, ma veri errori, vere aberrazioni. Il Franchini ben sentiva pur esso la forza d'*un intricato labirinto* che inceppava lo sviluppo della verità in proposito, quando, sul merito del Lagrangia, diceva » Se troppo talvolta cedé alle attrattive di una analisi lussureggiante: se, cercando i limiti delle risolventi di un'equazione algebrica, si disviò per impraticabil sentiero: se imbarazzò con importuno simboleggiamento il Calcolo Infinitesimale, fu sempre sommo anche nelle sue aberrazioni » (Saggio sulla Storia delle Matematiche. Lucca 1821), ma desso non ha dato a conoscere in che consistevano tali *aberrazioni*, perché ad esso pure ignote, ché diversamente gli correva obbligo dimostrare, non trattandosi già d'affrontare il Lagrangia, ma sibbene d'affrontare i di lui errori, le di lui *aberrazioni*, delle quali é vittima la scienza. Anche il Brunacci s'era accorto dello stato tenebroso in cui trovavasi avvolta la verità, ma non potendo superare le difficoltá che si presentavano allo scioglimento del nodo, cercò piuttosto di tagliare il nodo stesso con l'introduzione d'un inopportuno nuovo Calcolo di derivazione, dove pur egli col suo ω cade nello stesso inavveduto errore del Lagrangia (Analisi Derivata Ar.° VIII. §. 2. Pavia 1802). Il Collalto (Identità del Calcolo Differenziale con quello delle Se-

rie. Milano 1802) non fece che ripetere letteralmente gli errori dei Lagrangiani e degli Euleriani non che la coincidenza dei risultati dei diversi metodi senza conchiudere sulla validitá Logico-Matematica di essi per sciogliere il nodo. Il Magistrini nelle aggiunte alle Riflessioni di Carnot sulla Metafisica del Calcolo Differenziale (Pavia 1803), ripeté egli pure gli errori del Brunacci. Il Caccianino (Esposizione di un Principio puramente Geometrico del Calcolo Differenziale. Milano 1825), tolta la sua premessa, ricade tosto negli errori de' suoi antecessori. Il Tadini (Esatto Sviluppamento delle Funzioni Analitiche. Nel Giornale della Società d'incoraggiamento delle Scienze e delle Arti di Milano. Tomo VII.) non si discosta dagli altri Lagrangiani ed è quindi imbrattato degli stessi errori oltre di un circolo vizioso nella sua esposizione. Il Conti (Della vera Esposizione del Calcolo Differenziale. Padova 1827) non essendosi accorto dell'errore nascosto nel metodo Lagrangiano, per cui lo vorrebbe ridotto *semplice senza diminuirne l' esattezza*, é l'unico che lo desidera razionalmente concentrato col Leibniziano, e se ne formi un solo, *dovendosi omettere la parola d'Infinitesimo*. Il Della-Casa, il Ceroni (Negli Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto 1841) sentono anch'essi la necessità d'uno sviluppo razionale di sì clamoroso *Calcolo Arcano*, ma si perdono invano entro nuovi labirinti di nuovi intricati metodi senza levarne il velo misterioso, dando sempre tutti a conoscere che » il succedersi di più trattati sopra uno stesso argomento, ciascuno de' quali » insorge a contraddire chi lo ha preceduto, e ritesse il lavoro scientifico, » é indubitato indizio che sulla dottrina discussa non si sono ancora conse» guiti i veri principj » (Cossa, nel Giornale dell'I. R. Istituto Lombardo di Scienze, Lettere ed Arti. Fascicolo 11 pag. 222).

11. In tale stato di cose, convengono peró tutti, e con essi pur io che l'*i* Lagrangiano deve essere una quantità, e che i simboli *p, q, r, s,* ec. debbano essere indipendenti da esso. Dunque se cosi è, il nodo non sarà sciolto in fino a tanto che quell'*i*, sotto qualsiasi pretesto, vorrá farsi eguale allo zero.

Qui ognuno ben tosto s'accorgerá ch'io pure in buona Logica mi sarei deviato dal retto sentiero col ritenere zero l'incremento dell'x(3) quando non l'avessi supposto che per finzione, come lo è di fatto, per venirne a capo della questione ed allo scioglimento del nodo di essa, che alla fin fine sta tutto nella risoluzione del seguente Quesito:

Qual debba essere il valore dell' i Lagrangiano, e dell' ω Brunacciano, perchè quelli dei coefficienti p, q, r, s, ecc. nei termini dello sviluppo della funzione $f(x+i)$ ovvero $f(x+\omega)$, secondo le potenze dell'i, e dell'ω siano tutti indipendenti da questi.

Innanzi peró di passare alla desiderata soluzione, onde rendere al Calcolo di cui trattasi la voluta chiarezza, ed *aurea semplicità* (10); trovo ne-

cessario sbarazzarlo da tutti quei fantasmi che vergognosamente lo deturpano, e ció a creder mio, con » quella giusta critica, per la quale sola si arriva » a rigettare ció che il buon raziocinio non permette che si adotti » (Chantreau. Viaggio nei tre regni d'Inghilterra. Cap. XLI.).

12. Forse nessuno ha più imbarazzata la questione quanto lo abbia il Carnot colle sue Riflessioni sulla Metafisica del Calcolo Differenziale, dove al §. III. fa nascere un errore non sensibile coll'omettere *M O*, *N O*; quindi nell'immediatamente successivo §. IV., stante ben anche tale omissione, fa riconoscere il risultato *realmente dell'ultima esattezza*; fa nascere quantità arbitrarie producenti errori; quindi le annienta perchè questi vengono compensati §§. X. e XI.. Quindi senza titolo, e senza necessitá usa sfrenatamente dello zero, non accorgendosi che l'errore proveniente dal Lagrangia (Teoria delle Funzioni Analitiche §. 4, ove dice » La vèritable mètaphysique de ce » calcul consiste en ce que l'erreur resultant de cette fausse supposition est » redressée au compensée par celle qui naît des procédés mêmes du calcul, » suivant les quels ou ne retient dans la differentiation que les quantités in- » finiment petites du même ordre. » La qual proposizione contiene niente meno di tre strafalcioni, uno, cioé, la pretesa d'un errore che non esiste, l'altro un compenso che non deve aver luogo, il terzo nell'ammettere una idea antilogica d'Infinitamente piccoli d'ordini diversi.) é da esso abbracciato ad occhi chiusi, mentre *M O*, *N O* non sono in fatto omesse, ma bensi la prima concentrata coll'ascissa x nel *punto P* per essere $MO = PQ$, la seconda coll'ordinata y nel *punto M*, perché tali *punti* appartenendo simultaneamente alle rette *MN*, *PQ*, *DQ*, *DP*, *MT*, *MP*, al triangolo *M N O M*, ed alla circonferenza *M B D M* esercitano le rispettive funzioni di queste, non come rette, non come curve, non come superficie, ma come *punti* e niente più, che per nessun conto possono annichilarsi. Si rifletta che il punto che è vertice d'un angolo, che è vertice di una curva, appartiene all'angolo, alle rette costituenti l'angolo, alla curva, all'asse delle ascisse, ec., ec., che, annichilato un tale punto, l'angolo cessa d'essere angolo, alla curva viene tolta la sua continuitá e la sua immedesimazione coll'asse delle ascisse, ecc., ecc. (Questo riflesso per essere sfuggito al Lagrangia, cade questi nelle inesattezze espresse al §. 14, e così al Collalto che ne fu il letterale copiatore al §. 3); si rifletta che il punto non è lo zero, nè questo puó mai prendersi per quello, nè quello può sostituirsi a questo, osservando che il punto non é se non se » l'Indice Ultimo della nostra attuale intelligenza riguardante la quantità « estesa « e sparirà ogni illusione d'errore. Cessi dunque una volta l'uso sfrenato dello zero, si ritenga che il niente é niente, ed in allora desso non si vedrà più antilogicamente sostituito alle quantità finite piccole, piccolissime quanto esser si vogliono, per cui si fece nascere la mostruosa equivalenza

$\frac{1}{o}=\infty$ (2) (Guido Grandi, ch'io sappia, fu il primo a gettare la pietra scandalosa di questo mostruoso risultato, del quale peccato si furono successivamente imbrattati tutti gli altri.), ammessa la quale, si ammetterebbe di necessità la proporzione $o:1::1:\infty$, per cui oltre all'urtare direttamente colla sana Logica, si verrebbe altresì a distruggere la proprietà generale delle proposizioni, cioè che il prodotto degli estremi eguaglia quello dei medj. Più bisognerebbe ritenere $\frac{1}{\infty}=o$, il che é antilogico, ed in opposizione diretta al §. XX. del Carnot, dove l'infinitamente piccolo viene considerato per quantità (Vedansi le mie Memorie e Lettera citate al N.° 2).

13. Perché il calcolo sia restituito alla sana Logica trovo pure necessario venghino da esso eliminate le incompatibili gerarchie degli *infiniti*, e degli *infinitesimi*, cioé gli infiniti d'ordini inferiori, e superiori, gli infinitesimi d'ordini inferiori e superiori, frutto d'uno sfrenato idealismo; linguaggio veramente riprovevole ed antilogico, che permetterebbe altresì la gerarchia degli zeri a chi volesse dedurla dalla serie

$$f(x)+p\times o+q\times(o)^2+r\times(o)^3+s\times(o)^4+ \text{ ecc. } (3)$$

Quindi il Conti che vorrebbe si dovesse *soltanto omettere la parola infinitesimo* non s'accorse che non escludendo ben anche le indicate gerarchie verrebbero ad ammettersi le seguenti antilogiche proposizioni » 1. Le quantità » infinitesime ponno trascurarsi in confronto delle quantità finite. 2. Le » quantità infinitesime degli ordini superiori ponno trascurarsi in paragone » delle infinitesime degli ordini inferiori « (Conti opera citata §. 4). Quando invece s'egli si fosse più addentrato nello spirito del calcolo, e nella tanto riclamata Metafisica di questo, sarebbe stato molto più esigente nella rettificazione del linguaggio perché venisse esposto in termini rigorosamente Logici e chiari; quindi le conseguenze da esso lui dedotte al §. 45 le avrebbe legittimate come segue: 1.° Che il Calcolo Leibniziano, rettificato il linguaggio e ne' suoi primitivi concetti, riescirebbe pienamente rigoroso. 2.° Che lo spirito del Calcolo Leibniziano consiste nel derivare da funzioni od equazioni date, funzioni od equazioni aventi termini con data legge, e tutti indipendenti dal tutto, e tra di essi. 3.° Che le definizioni delle quantità fisse e determinate per mezzo degli infinitesimi (o piuttosto degli *Impliciti*, come vedremo) abbisognano d'essere espresse esattamente e chiaramente. 4.° Che in tutte le applicazioni il Calcolo Differenziale entra come semplice mezzo onde ottenere risultati del tutto indipendenti dagli *Impliciti*. 5.° Finalmente, che la determnazione de' termini che si ritengono nei differenziali delle funzioni od equazioni dipendono necessariamente dagli *Impliciti*, che questi le rendono più semplici, ma non autorizzano ad omettere gli altri.

14. Sgombrato il Calcolo da tante sozzure che lo deturpano, e restituito così alla sana Logica, potrà ognuno spaziare liberamente in esso, e quindi facilmente convenire nella soluzione del proposto Quesito (11), che mi accingo a dimostrare.

Che l'*i* Lagrangiano debba essere una frazione propria non v'ha dubbio, poichè diversamente nella serie $f(x)+pi+qi^2+ri^3+$ ecc., un termine qualunque non potrebbe mai essere *più grande della somma di tutti i termini successivi* (Teoria delle Funzioni Analitiche §. 14. Collalto §. 3). Siccome poi una frazione qualunque comprende numeratore e denominatore, necessiterà quindi determinare quello e questo: Ma d'altra parte una frazione può sempre essere rappresentata da $\frac{N}{D}=N\times\frac{1}{D}$, dove N non simboleggerebbe che il numero delle volte da prendersi l'unità frazionaria, e però potrà ritenersi pel coefficiente dell'*i*. Dunque *i* non sará che una frazione della più semplice espressione, della quale non resterá che a determinarsi il denominatore D di essa. Ció sará facile quando voglia prendersi *i* tanto piccolo, che non solo un termine qualunque dell'indicata serie riesca *più grande della somma di tutti i termini successivi,* ma ben anche sì piccolo che un termine qualunque equivalga a se stesso più la somma di tutti i termini successivi, per cui detta Serie riescirebbe semplificata senza errore nella sola espressione $f(x)+pi$, essendo in allora tutti gli altri termini compresi *implicitamente* in pi (Vedasi la mia lettera al Romagnosi citata al n.° 2). In quest'ultimo caso riescendo $f(x)+pi$ una sviluppata finita della più semplice espressione; ne viene che l'*i* senza essere lo zero avrà il carattere d'una frazione la più prossima possibile allo zero, lo che, rapporto al concetto, andrá a coincidere col punto Geometrico (12), e però anch'esso non può essere che *l'Indice ultimo della nostra attuale intelligenza riguardante le quantità frazionarie*: Stabilito in tal modo cosa deve intendersi per quell'*i*, e conosciuto che desso non è fuorchè una quantità tutta *Metafisica*; perchè possa servire al calcolo non resterebbe che dargli un nome ed un simbolo indicativo corrispondente nel calcolo. Rapporto al nome egli é un ostacolo il più difficile a superarsi per accontentare i Filosofanti, tra i quali il Conti sarebbe il più parco nelle pretensioni, accontentandosi soltanto che non abbia a dirsi *Infinitesimo*. Questa difficoltá non fu sentita forse tanto eminentemente da alcun altro fuorchè dal *Grande Cavalieri,* né tanto eminentemente da esso lui superata, per cui avendolo chiamato *Indivisibile,* e conosciuta l'incompetenza del nome, dichiarò solennemente, e se non vuolsi *Indivisibile* dicasi pure *alcun che altro, vel aliquid aliud,* non importando nella questione, purchè ritengasi sotto quell'*aliquid aliud* il concetto nella sua integrità, cioè quell'*aliquid aliud* che dá continuità alle linee; quell'*aliquid aliud* che dá continuitá alle superficie; quell'*aliquid aliud* che dà

continuità ai solidi; in somma quell'*aliquid aliud* che dà continuità al creato, che crea niente in noi, ma per di lui mezzo il Matematico contempla il creato ed agisce sul creato. Dunque se così è rapporto al nome, non resterebbero che d'assegnarle il simbolo perchè tale concetto, se non calcolato, non abbia almeno a perdersi di vista nel calcolo. Dunque se così è rapporto al nome; non rimarrebbe che d'assegnarle il simbolo perchè tale simbolo non abbia a perdersi di vista nel calcolo.

15. Ora se l'*Indivisibile*, se l'*Infinitesimo*, se quell'*aliquid aliud*, se quel *non so alcun che altro* é tutto metafisico; ne viene di legittima conseguenza che la frazione indicativa dell'i non sarà, né può essere *fisicamente misurabile*, nè *numericamente esprimibile*. Dunque l'indice denominatore di essa non potrá nè può essere un numero, ma sibbene un Ente che conservi costantemente il proprio carattere d'immutabilitá, e simultaneamente soddisfi alle volute condizioni (14). Qui ognuno ben s'accorgerá che l'Ente indicatore di cui trattasi non può essere che l'infinito ∞, perché in fatto desso è immutabile, essendo $\infty+a=\infty-b=\infty$, non già perchè a, e b siano zero, ma perchè dessi sono implicitamente compresi nel concetto stesso dell'∞; e d'altra parte perchè essendo la quantità indistruttibile, per quanto si tenti dividerla e suddividerla, ne viene che la sola espressione $\frac{1}{\infty}$ è la più prossima allo zero senza potersi dir zero: Resta dunque solo a vedersi se tale espressione soddisfi alle stabilite condizioni (14).

16. Per averne una tale prova non fa bisogno di grande elaborazione né di mente, nè di calcolo, bastando l'Algebra comune elementare. Di fatto da essa sappiamo essere $\frac{1}{a-1}=\frac{1}{a}+\frac{1}{a^2}+\frac{1}{a^3}+\frac{1}{a^4}+\frac{1}{a^5(a-1)}$, e sappiamo pure che non diversificherebbe quand'anche $a=\infty$; Dunque

$$\frac{1}{\infty-1}=\frac{1}{\infty}+\frac{1}{(\infty)^2}+\frac{1}{(\infty)^3}+\frac{1}{(\infty)^3(\infty-1)}$$

e siccome per quanto si é detto (15) $\infty-1=\infty$. Dunque

$$\frac{1}{\infty}=\frac{1}{\infty}+\frac{1}{(\infty)^2}+\frac{1}{(\infty)^3}+\text{ ec.};$$

vale a dire tutti i termini successivi al primo, nel secondo membro, senza essere zero, sono implicitamente compresi nello stesso primo termine; così pure sappiamo essere $\frac{an}{n-1}=a+\frac{a}{n}+\frac{a}{n^2}+\frac{a}{n^3}+$ ec., e quindi anche

$$\frac{a\times\infty}{\infty-1}=a+\frac{a}{\infty}+\frac{a}{(\infty)^2}+\frac{a}{(\infty)^3}+\text{ ec. }=a+\frac{a}{\infty}$$

per quello che si è detto poco anzi. Dunque

$$\frac{a\times\infty}{\infty-1}=\frac{a\times\infty}{\infty}=a(1)=a+\frac{a}{\infty}$$

vale a dire il secondo termine nel secondo membro di quest'ultima equivalenza è implicitamente compreso in *a*, *Implicito* che non mancó di farsi sentire dal Valente Conti §. 68, ma da esso però non manifestato, perchè oppresso da una congerie di metodi tutti per sè stessi tenebrosi, o falsi, o non valevoli a mettere in chiaro la verità.

17. Nè alcuno voglia immaginarsi che il secondo membro presenti delle anomalie, e delle riprovevoli gerarchie d'infiniti (14), dando desso invece a conoscere appunto l'immutabilità dell'∞, sebbene inviluppato da un indice d'una o più operazioni che dovrebbero eseguirsi, ma l'∞ stesso non permette venghino eseguite. Di qui s'accorgerà il Conti, che il desiderio da esso lui esternato di vedere il metodo Lagrangiano concentrato ed immedesimato col Leibniziano non può essere soddisfatto se non col fare

$$i=dx=\frac{1}{\infty},$$

e solo con questa supposizione puó darsi una Logico-Matematica dimostrazione del Teorema di Taylor (Vedi i miei Saggi di Geometria e d'Algebra. Lodi 1842), come il più » semplice mezzo per lo sviluppo delle funzioni in serie » (Conti §. 68), e solo mediante una tale modificazione, senza alcuna distinzione d'ordini o gerarchie, *il calcolo Lagrangiano nelle sue applicazioni riducesi a coincidere col Leibniziano* (Conti §. 74). Di qui pure s' accorgerà l'Egregio Conti potersi pienamente soddisfare all'esternato suo desiderio sopprimendo la parola *Infinitesimo* (10), quando il Calcolo Differenziale volesse chiamarsi *Calcolo Differenziale appoggiato alla Dottrina degli Impliciti.* Di qui s'accorgerà finalmente che la Teoria dei Coefficienti Indeterminati venne fin d'ora trattata con metodo antilogico pel riprovevole sfrenato abuso dello zero, quando invece, anche questo ramo importantissimo, riescirebbe subordinato, come è di dovere, alla sana filosofia usando della menzionata *Dottrina degli Impliciti.*

18. Nè la cosa potrebbe ammettersi diversamente, poichè il calcolo dei *Continui* per mezzo dei discreti é un calcolo d'approssimazione, per cui una curva, un circolo, ecc., solo in questo senso può dirsi un poligono d'un numero indefinito di lati, quando invece il calcolo dei *Continui* per mezzo dei continui è un calcolo rigorosamente esatto, che esclude i poligoni dalle curve, ammettendo queste soltanto un numero indefinito di punti (12). Dunque il Calcolo Sublime, ossia la Sublimità non istà nel calcolo, che é sempre un calcolo ordinario, ma nelle idee esatte di quelli Enti che si devono ellaborare, e di qui la *vera Metafisica del Calcolo Differenziale,* che sta solo nel ri-

tenere $$i = o = dx = \frac{1}{\infty}$$

perché nel continuo quel *non so alcun che altro, quell'aliquid aliud* espresso da $\frac{1}{\infty}$ è immutabile.

Ecco tolto quel velo che fino ad ora non si potè togliere, o si volle con esso, come mistero, tenere celata la verità, e dico *tolto il velo,* perchè il creduto mistero non era più mistero pel *Sommo Cavalieri,* che nell'opera impareggiabile degli *Indivisibili,* ossia della *Geometria dei Continui* portò ad evidente verità, e che volle renderla tanto più chiara col seguente Scolio al Teorema I. del Libro II.

» Posset forte quis circa hanc demonstrationem dubitare, non recte » perspiciens quomodo indefinitae numero linae, vel plana, quales esse exi- » stimari possunt, quae a me vocantur, omnes lineas, vel omnia plana talium » vel talium figurarum possint ad invicem comparari: Propter quod innuendum » mihi videtur, dum considero omnes lineas, vel omnia plana alicujus figurae, » me non numerum ipsarum comparare, quem ignoramus, sed tantum ma- » gnitudinem, quae adaequatur spatio ab eisdem lineis occupato, cum illo » congruat, et quoniam illud spatium terminis comprehenditur, ideo et earum » magnitudo est terminis eisdem comprehensa, qua propter illi potest fieri » additio, vel subtractio, licet numerum earumdem ignoramus; quod sufficere » dico, ut illa sint ad invicem comparabilia, alioquin neque ipsa spatia figu- » rarum essent ad invicem comparabilia: Vel enim continuum nihil aliud est » praeter ipsa indivisibilia, vel *aliquod aliud,* si nihil est praeter indivisibilia, » profecto si eorum congeries nequit comparari, neque spatium, sive conti- » nuum, erit comparabile, cum illud nihil aliud esse ponatur, quam ipsa in- » divisibilia: si vero continuum est *aliquid aliud* praeter ipsa indivisibilia, » fateri aequum est hoc *aliquid aliud* interiacere ipsa indivisibilia, habemus » ergo continuum disseparabile in quaedam, quae continuum componunt, nu- » mero adhuc indefinita, inter quaelibet enim duo indivisibilia aequum est » esse *aliquid aliud* in ipso continuo praeter indivisibilia, qua enim ratione » tolleretur a medio duarum, a mediis quoque coeterarum tolleretur; hoc » cum ita sit comparare nequibimus ipsa continua, sive spatia ad invicem, » cum ea, quae colliguntur, et simul collecta comparantur, scilicet, quae » continuum componunt, sint numero indefinita, absurdum, autem est dicere » continua terminis comprehensa non esse ad invicem comparabilia, ergo » absurdum est dicere congeriem omnium linearum sive planorum, duarum » quarumlibet figurarum non esse ad invicem comparabilem, non obstante, » quod quae colliguntur, et illam congeriem componunt sint numero inde- » finita, veluti hoc non obstat in continuo, sive ergo continuum ex indivisi-

» bilibus componatur, sive non, indivisibilium congeries sunt ad invicem com- » parabiles, et proportionem habent. »

» Non inutile autem mihi videtur esse animadvertere pro hujus confir- » matione, hoc pro vero supposito, quam plurima, quae ab Euclide, Archi- » mede, et aliis obstenta sunt, a me pariter fuisse demonstrata, measque » conclusiones ad unguem cum illorum conclusionibus concordare, quod evi- » dens signum esse potest, me in principiis vera assumpsisse, licet sciam, et » ex falsis principiis sophistice vera aliquando deduci posse, quod tamen in » tot conclusionibus, methodo geometrica demonstratis mihi accidisse absur- » dum putaret (Appoggiato a questa ragione, ne' miei Saggi citati al n.° 17 ho dato a conoscere una derivazione puramente Geometrica del Calcolo Differenziale, come pure, nella misurazione dello spazio nel moto uniformemente accelerato continuo, mi sono servito d'un metodo puramente Geometrico pubblicato negli Annali delle Scienze del Regno Lombardo - Veneto fino dal 1835): Hoc tamen addo, non tanquam præfatæ veritatis legitimum funda- » mentum, sed ut non negligendum, immo summe expendendum illius argu- » mentum, quod sequentia percurrenti continuo magis, ac magis elucescet «

Se dunque il Leibnitz nell'adattare i principii Geomètrici del sommo Cavalieri al Calcolo Algebrico conservò un silenzio misterioso sui principii medesimi, si fu perché ben s'avvedeva che andava a scapitare nel suo merito inventivo, perchè *Summi enim sunt, homines tamen.* Se il Newton nel pubblicare il suo metodo delle Flussioni conservò egli pure un silenzio misterioso sulle fonti derivatrici, si fu per non cavare di berretto al Sommo Cavalieri, perchè *Summi enim sunt, homines tamen.* Nè questi esempi scandalosi furono i soli, ma furono dessi rinnovati posteriormente; dal Grandi nella ricerca del centro di gravità d'un triangolo che si servì del metodo del Sommo Cavalieri senza onorarlo d'un cenno, e più vicino a noi dal Bossut, che della bellissima dimostrazione del Teorema, *I solidi di due piramidi aventi eguali altezze stanno fra loro come le rispettive basi*, dedotta presso che letteralmente dai Teoremi IV. e V. Libro II. del Sommo Cavalieri, non si degnó farne conoscere il legittimo scopritore, perché *Summi enim sunt, homines tamen*.

Ben m'accorgo che questo altissimo argomento meritava d'essere trattato da ingegno più elevato; ma se colla dovuta chiarezza non ho raggiunto la sublimità dei concetti, ben altro migliore mi siegua, bastandomi il dire che se il Leibnitz, ed il Newton ci trasmisero il Calcolo Differenziale, non fu questo che un'applicazione Algebrica degli Indivisibili, ossia della Geometria dei Continui del Sommo Cavalieri. Unicuique suum.

NOTA

Appena scritta questa Memoria me ne giunse una recentissima del celebre Matematico Agostino Conchy sull'analisi infinitesimale, inserita nei *Comptes Rendus* dell'Accademia delle Scienze di Parigi (Fascicolo N.° 7. 1843.), dove mi sono sempre più convinto, che la venerazione per le opere del Lagrangia è tale, e tanto trascendentale anche in Francia, che invece di riverenza ad esse si usa adorazione da rendersi altresì pienamente estesa ai di lui errori; per cui lo stesso Conchy piuttosto che occuparsi di questi ed abjurare ad essi, ritenendo in buona fede per inconcussa la Teoria delle Funzioni Analitiche, taglia anch'esso il nodo anzi che scioglierlo, e lo taglia tanto aspramente, mediante una nuova definizione ad un dipresso consimile della Brunacciana, da farne risentire il contrasenso anco ai meno delicati, quasi che il cambio d'una definizione bastasse per giustificarne la teoria, non accorgendosi che le definizioni devono in se contenere le impronte dei caratteri essenziali relativi alla cosa definita, li quali nè poco nè meno vengono da esso lui espressi.

Non é forse vero che il Calcolo Leibniziano, Newtoniano, Euleriano, *Bernoulliano*, D'Alembertiano, Lagrangiano, Brunacciano, ec. ec. consiste nel determinare la differenza tra una funzione contenente una o più *variabili* aumentata od aumentate d'una quantità finita, e la funzione stessa primitiva? Non é forse vero che per trovare il risultato d'una tale operazione bisogna eseguire d'una sottrazione? Non è forse vero che il trovato risultato chiamasi *differenza*? Dunque il carattere essenziale di simili calcoli deve di necessità conservare costantemente l'impronta di questa *Differenza*. Entrando dunque nell'argomento:

Distinto il calcolo delle differenze in due rami, l'uno cioè avente per iscopo le differenze finite fisicamente misurabili e numericamente esprimibili; l'altro avente per iscopo le differenze parimenti finite non fisicamente misurabili nè numericamente esprimibili. Dicasi il primo ramo *Calcolo delle Differenze*; il secondo ramo *Calcolo Differenziale*. Siccome in quest'ultimo, che è il vero Leibniziano, il secondo termine dello sviluppo in serie della funzione, in cui la variabile é aumentata, contiene implicitamente tutti gli altri termini della serie stessa finita od indefinita sia dessa (§. 16): questo dunque sarà la vera differenza, ossia il *Differenziale*. Dunque il *Differenziale* di x^n sarà $n x^{n-1} d x$ rigorosamente esatto, cioé senza alcuna ommissione, non ammettendo eccezione o restrizione alcuna. Qui dunque il *Differenziale* non é già un nome per definizione, ma un nome di conseguenza di fatto.

Un'altra osservazione di non minore importanza si é rapporto alla Teoria dei Limiti, dove sogliono erroneamente prendere nel calcolo i limiti stessi ai

quali voglionsi riferire le variabili, quando invece dessi devono essere assolutamente esclusi.. Di fatto se si chiedesse un numero tra 80 e 100 avente alcune determinate proprietá, egli é evidente che il chiesto numero non può essere nè l'80, nè il 100, cioè i limiti 80 e 100 sono di necessità esclusi: Così essendo il circolo compreso tra il numero indefinito dei poligoni inscritti e circoscritti ad esso, il circolo come limite di quei poligoni non potrà mai essere sostituito a questi, ne questi a quello. Così pure tutte le quantità sono comprese tra lo zero e l'infinito. Dunque lo zero *o*, e l'infinito ∞ come limiti delle quantitá devono escludersi dal calcolo invece d'abusarne di tanto. Dunque falsa la Definizione del Conchy » *La différentielle d'une variable quelconque est la limite du rapport* ec. Dunque la Teoria dei Limiti è inopportuna al Calcolo Differenziale chè tante volte può trascinare in inganno deviandoci dal retto cammino.



Della termometria e della dilatazione de' fluidi determinata a temperature variabili. Risposta ad un articolo degli Annali di Fisica, Chimica e Matematiche, diretti dal sig. Profess. Majocchi, dell'ab. Francesco Zantedeschi, Prof. di Fisica nell'I. R. Liceo di Venezia.

Nel 1841 io inviava alla R. Accademia delle Scienze di Brusselles una mia *Nota sui rapporti delle dilatazioni di differenti liquidi determinati a temperature variabili o mobili, e quella insigne Accademia la inseriva nel Bullettino della Seduta generale dei giorni* 6 *e* 7 *maggio* 1841; e i principali giornali d'Oltramonte la riprodussero. Spiacque questo accoglimento ad un animo italiano, il quale negli *Annali del Majocchi Vol. IV., pag.* 282 *anno* 1841 non contento di aver mutilata la *Nota*, iscusandosi, *che non bene s'intende il senso dell'Autore nell'esposizione di alcune parti*, e che perciò tralasciò dal tradurla dal francese in italiano, si fa nelle sue *Osservazioni* a dire, che » non sa comprendere come mai un professore di fisica abbia potuto dirigere ad una celebre Accademia questa sua *Nota* siccome contenente cose nuove ed interessanti, mentre sono cose che si derivano dalle nozioni elementari della scienza; e di cui nella maggior parte dei *Trattati* di fisica si parla. Di questi citeremo quello del chiarissimo professor Belli, il quale insegna la stessa scienza del professor Zantedeschi in una città non molto lungi da Venezia, e nel secondo volume del suo *Corso elementare di fisica* sperimentale (Sez. 3 del calorico §. 556 e successivi) dimostra » che se tutti i corpi dopo essere stati scaldati ad un medesimo grado, verranno posti a raffredare in luoghi ove la temperatura e tutte le altre circostanze siano affatto simili, *i tempi ch'essi impiegheranno per raffreddarsi di uno stesso numero di gradi saranno proporzionali alle loro capacità totali pel calorico, ecc.* ». Ora le esperienze che proponeva il sig. Zantedeschi sono le medesime, ma inversamente; cioè riscaldando i corpi invece di raffreddarli. In questa sua esposizione però vi sono molte cose da considerare. »

» Non è necessario, anzi sarebbe quasi impossibile il procurarsi *piccoli matracci* o *bolle* di *uguale* capacità per determinare la dilatazione di differenti liquidi a volumi uguali; essendo sufficiente all'intento il conoscere le capacità de' recipienti rispetto alle capacità dei tubi annessi. »

» Non dirò alcun fisico, ma alcuno per quanto volgare costruttore de'

(sarà continuato.

TAVOLA

DELLE MATERIE

CONTENUTE IN QUESTO

Bim. I. e II. pel 1844.

NB. Nella Memoria del Dott. Fusinieri a pag. 17 e seguenti fu osserv nuova Ortografia del sig. Giovanni Gherardini.

ANNALI

DELLE SCIENZE

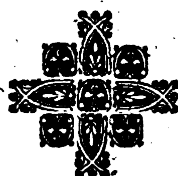
DEL

REGNO LOMBARDO-VENETO

OPERA PERIODICA

DI ALCUNI COLLABORATORI

MAGGIO, GIUGNO, LUGLIO ED AGOSTO 1844.



VICENZA
TIPOGRAFIA TREMESCHIN
M DCCC XLIV.

BIMESTRE III.

MAGGIO E GIUGNO 1844.



Continuazione e fine della Risposta ad un articolo degli Annali di Fisica, Chimica e Matematiche, diretti dal sig. Profess. Majocchi, dell'ab. Francesco Zantedeschi.

termometri, avvi che non sappia che termometri costruiti con differenti liquidi non arrivano nel medesimo tempo alla medesima temperatura; per cui volendosi graduare, per esempio, un termometro ad alcoole con uno a mercurio di confronto si aspetta a segnare i diversi punti corrispondenti ad una data temperatura fino a tanto, che effettivamente si osservano stazionarj ambidue i termometri. Ma questi volgari costruttori sanno che non solo masse uguali di differenti liquidi danno volumi ineguali per cui si richiede un diverso tempo a far loro acquistare una data temperatura; ma sanno ancora che masse ineguali d'uno stesso liquido sarebbero nella stessa condizione; per cui due termometri a mercurio, con bolla di diversa capacità, non arriverebbero al tempo stesso ad una data temperatura; anzi anche a capacità uguale, la sola maggior o minor grossezza del vetro del recipiente o la figura diversa se cilindrica invece di sferica darebbe differenti risultamenti, sebbene la *facoltà conduttrice dei liquidi e la loro capacità pel calorico* fosse la stessa. Non si potrebbe a rigore dir neppure che con un termometro normale a mercurio siensi graduati de' *termoscopj*, perchè nella comune accettazione in fisica *termoscopj* vengono appunto detti a differenza dei termometri e termometrografi, perché non hanno quelli una graduazione fissa e comparabile; come si distinguono gli Igrometri dagli Igroscopj. »

Nella mia Nota volli far rilevare l'attuale imperfezione della termometria e ch'essa tutt'ora si fonda sur una petizione di principio, e che i fisici nel determinare la dilatazione di differenti liquidi a temperature mobili furono tratti in errore, perché supposero, che liquidi differenti collocati in circostanze uguali acquistino in tempi uguali la stessa temperatura. La questione è tutta di fatto, e si riduce a questi due punti cardinali: 1°. tutti i fisici hanno determinate le dilatazioni dei liquidi prendendo come normale quella

del mercurio, e questa confrontandola colla dilatazione dell'aria, supponendole tacitamente normali. Questo è l'errore, che io ho rilevato in Volta, in Dalton, in Gay-Lussac, in Dulong e Petit, e in tutti i fisici, che han trattato di questo argomento ad eccezione di La Sage e di Rinaldini, il metodo dei quali non fu seguito nelle scuole, che si abbandonarono ad una petizione di principio, come io dissi nella mia Nota sulla costruzione dei termometri ecc. letta il giorno 18 Aprile 1841 all'I R. Istituto Veneto. 2°. è vero che la mia osservazione si deduce da cose note a tutti i fisici, quali sono la *capacità* e la *facoltà conduttrice*; ma si domanda se sia stata fatta da altri, od almeno se abbiano i fisici, od un costruttore di termometri, non dirò volgare, ma distinto, come il *Bellani*, siasi fatto carico di questa proprietà, e che abbia sperimentato veramente a temperature fisse o verificato coll'esperienza, che i tempi impiegati sieno stati sufficienti per avere un istante, in cui i liquidi, acquistata la temperatura del bagno, fossero rimasti sincronicamente stazionarii.

Vuole l'anonimo, che l'osservazione, sebbene inversamente, sia già stata fatta dal *Belli* nel passo surriferito, ove si dice, che i corpi ugualmente riscaldati, a circostanze perfettamente uguali, per raffreddarsi di uno stesso numero di gradi impiegano tempi, che sono proporzionali alle loro capacità totali pel calorico; ma il Belli in questa legge suppone, ciò che non disse il fraudolento critico che i corpi sottoposti alle esperienze, abbiano somma conducibilità, perfettamente uguale in tutti, oltre al volume, alla figura, e alla facoltà emittente (pag. 159); nel caso del riscaldamento di varii termometri immersi in un bagno non vi é la somma conducibilità, perchè gli involucri sono di vetro, nè questa conducibilità è uguale in tutti, perché si adoprano liquidi di diversa natura. Adunque la legge notata dal Belli sul raffreddamento de' corpi, non può essere applicata al caso mio del riscaldamento di varii termometri a liquidi diversi. Inoltre dato anche, che tutte queste circostanze fossero le stesse nel raffreddamento e nel riscaldamento, ne verrebbe, ciò che nota il Belli alla pag. 174, che si riscalderebbero prossimamente con quella medesima prontezza, colla quale si raffredderebbero se fossero più caldi dello spazio medesimo per un ugual numero di gradi. Ma quest'ultima condizione non si aveva mai nei termometri immersi in un bagno, che va continuamente riscaldandosi. Finalmente la legge notata dal Belli è ben diversa dalla mia ricerca: in quella si determinano i rapporti dei tempi colle capacità perché un corpo si raffreddi di un dato numero di gradi; nella mia ricerca si domanda, se i volumi che acquistano due liquidi, a circostanze del resto perfettamente simili, sieno l'espressione di quantità calorifiche uguali. Nella prima ricerca adunque i termini della questione sono *tempo* in cui un corpo si raffredda o si riscalda; *capacità pel calorico*; e nella

mia ricerca; *aumenti di volume de' liquidi sottoposti all'azione calorifica crescente o mobile in più, e temperature, che acquistano in tempi uguali:* l'idee, delle quali queste due questioni hanno attinenza fra di loro, sono, che i tempi delle temperature, che acquistano due o più liquidi seguono la ragione diretta della capacità, ed inversa della conducibilità; ma del resto sono due ricerche al tutto distinte: sono due vedute al tutto diverse, siccome quelle, che hanno termini diversi dei loro confronti.

Ma il Critico vuole, che una tale veduta sia nota e volgare non solo a' fisici, ma a qualsivoglia costruttor de' termometri, e che per graduare, per esempio, un termometro ad alcoole con uno a mercurio di confronto si aspetta a segnare i diversi punti corrispondenti ad una data temperatura fino a tanto che *effettivamente si osservano stazionarii ambedue i termometri.*

Il Critico, o é un ignorante della scienza, o é un dotto maligno, che non ardisce di comparire al pubblico col suo nome: coi fatti seguenti, o l'istruiró, se é ignorante; o smaschererò la sua baldanzosa impostura, se un dotto maligno. Io non mi dilungherò in varie citazioni, nelle quali non sarei così breve; e mi limiteró ai magistrali precetti del Belli e del Bellani avvisando doversi questi bastare alle inchieste del laudato e del laudante.

Il Belli alla pag. 285 del *Calorico,* dice: » Quando si possegga un buon termometro colle indicate avvertenze, se ne potranno fare col paragone di esso infiniti altri con molto maggiore facilità, risparmiando cioè la scrupolosa ricerca di tubi calibri, e la penosa divisione in parti di uguale capacità per quelli, che non sono tali. Egli basterà infatti, dopo avere segnati i punti dello *zero* ne' termometri, che si vogliono formare, di collocarne le bolle con quasi tutta quella parte de' rispettivi tubi la quale è occupata dal mercurio, entro ad un bagno liquido, che sia tenuto agitato, e che venga successivamente portato $a+5°$, $a+10°$, $a+15°$, ecc. mediante l'indicazione del *termometro campione*; quindi segnare cotali gradi sui tubi e sulle scale de' termometri che si vogliono graduare, e dividere gli intervalli in parti uguali, il che per la piccolezza di questi intervalli potrà praticarsi senza sensibile errore, malgrado che la cavità de' tubi vada crescendo o diminuendo dall'una estremità all'altra. Il termine dell'ebollizione ossia di 100° si segna per ultimo. «

Qui adunque s'insegna, che i termometri a mercurio si graduano mediante l'indicazione del termometro a campione sottoposto a temperature crescenti; e perciò *non fisse,* ma *variabili.*

E comecchè in sentenza del Critico i volgari costruttori sappiano che masse di uno stesso liquido abbisognano tempo diverso per acquistare una data temperatura, per cui due termometri a mercurio, con bolla di diversa capacità non arriverebbero al tempo stesso ad una data temperatura; anzi anche a capacità uguale, la sola maggiore o minor grossezza del vetro del

recipiente o la figura diversa se cilindrica invece di sferica darebbe differenti risultamenti; il Belli fisico esattissimo, che nessuna omette delle avvertenze notate da fisici, e precipuamente dal Bellani, non ne registra neppur una di tutte queste; convien dunque dire, che i fisici, non escluso il Belli, ne sappiano molto meno dei volgari costruttori de' termometri.

E venendo il Belli a parlare alla pag. 288 de' termometri ad alcoole, dice: » il riempimento della bolla si eseguisce nel modo medesimo come pei termometri a mercurio; e nel modo medesimo di questi si determinerà il punto del *gelo (notate esattezza matematica)*, il quale si segna 0° ovvero 32° secondo la scala, che si vuole adottare. Per segnare gli altri gradi s'incominciano a determinare due o tre altri punti della scala col paragone di un termometro a mercurio già diligentemente graduato, p. e. il +10° *C.*, il +20°, e il +30°; e si dividono gli intervalli o in parti regolarmente crescenti l'una dopo l'altra, od anche, se questi intervalli sieno piccoli, in parti fra loro uguali » Qui pure non si parla di graduazione sincronica a temperature fisse. Altrettanto, dice il Belli, alla pag. 291: « Quando si abbia un esatto termometro a mercurio col cui paragone si possano eziandio costruire degli esatti termometri ad alcoole, in tale caso si può far uso con tutta sicurezza anche di questi ultimi «.

Alla pag. 326 parlando il Belli dei termometri ad aria osserva che l'apparecchio usato da Dulong e Petit per determinare la dilatazione dell'aria corrispondentemente a varii gradi del termometro a mercurio, si puó risguardare quale *termometro ad aria*; non dice quale termoscopio: *riconosce una graduazione fissa e comparabile*, gradi corrispondenti *alla stessa intensione del calore*, come avverte alla pag. 271.

Ma veggiamo, se alcunche di esatto e di meglio abbia insegnato l'antisignano della moderna termometria lombarda.

Nel tomo I°. pag. 430 del Giornale di Fisica di Pavia, anno 1808 insegna il Bellani: a graduare i termometri con altro di paragone usando i 40 i 50 gradi ecc. senza che mai si parli di temperature fisse; e nel tomo XV pag. 269 dello stesso Giornale dice che si determinano i gradi 40, o 50 particolarmente per quelli ad alcoole mediante un altro termometro di confronto senza alcun'altra avvertenza, tranne quella dello spostamento dello zero, che in ogni suo scritto ricorda; e nella sua *lettera al Conte Dandolo sull'uso di varii strumenti*, insegna da buon termometrajo, che con un buon termometro a mercurio, che serva di campione, si potranno costruire dei buoni termometri a spirito di vino; ed in altra sua *lettera* nella quale descrive un termometro ad indice *(Nuova scelta di Opuscoli T. I*, 1804, *Milano)* dice: » rimane a segnare la doppia scala, la quale si comincierà mettendo *la palla nella neve*, o ghiaccio, che si fonde. Si marcano con sottil

filo le estremità dove resta stazionario il mercurio. Quindi s'immerge la palla in un vaso, dove si sará collocato un termometro di De Luc a mercurio, che serva di confronto, e versandovisi a sufficienti intervalli dell'acqua calda da 10 in 10 gradi, se ne prenderanno in ambedue le braccia col compasso le dilatazioni. »

Ed altrove parlando di altro termometrografo (*Giornale di Fisica di Pavia* T. *IV pag.* 96 *anno* 1811), insegna che » s'immerge nell'acqua calda p. e. a 7 gradi il *cilindro*, e *tutto il termometrografo* (nota bene) e si lasciano scorrere due o tre minuti perchè acquisti l'alcool la medesima temperatura. » Susseguentemente dice, che » si riscalda a 17 gradi l'alcoole contenuto nel cilindro, e quindi che si capovolge l'istrumento » ; e finalmente conchiude » che partendo dal giuoco dei movimenti ottenuti col mezzo di tre fluidi di diversa gravità specifica (cioé mercurio, aria e spirito di vino) e fra loro non aventi chimica affinità, si segna la scala di gradi corrispondenti ad un esatto termometro a mercurio. » Si toglie bensi l'obbiezione che lo alcoole non si dilata uniformemente al mercurio; ma delle altre avvertenze necessarie per la esatta costruzione di un esatto termometro non fa neppure una parola; anzi per lui l'immergere la sola palla o cilindro nel ghiaccio che si fonde, e nell'acqua che bolle alla pressione normale è lo stesso come sia immerso tutto l'istrumento o termometrografo, sebbene i fisici insegnino, che vi sono delle differenze nei risultamenti delle esperienze; finalmente non dice che i gradi presi in corrispondenza a quelli di un esatto termometro a mercurio, fossero *stazionarii*; in luogo di ascendenti o discendenti e giungessero a un dato punto della scala sincronicamente, od almeno arrivati vi rimanessero, per qualche tempo immobili; io ho assistito alla costruzione di alcuni termometri, chi sotto i miei occhi fece il Bellani in Milano. In un piccolo recipiente di latta collocava il termometro campione e gli altri canelli ripieni di liquido, ne' quali avea segnato il punto del ghiaccio fondente, e dopo alcuni istanti, che i liquidi si erano messi in movimento, notava col compasso di 5 in 5, ovvero di 10 in 10 gradi le scale corrispondenti.

Ma sempre a gradi mobili o a gradi variabili; non mai a liquidi stazionarj, e coi metodi praticati fino al 1841 in cui scriveva la mia *Nota* sopracitata; mi trovi il Bellani dove ha registrato, che due termometri uno a mercurio, e l'altro ad alcoole p. e. prima ascendenti e poi discendenti, fra i due punti fissi, siano rimasti stazionarii sincronicamente, o sensibilmente nel medesimo istante, sieno rimasti immobili nella scala ascendente o discendente de' loro canelli, e allora io diró, che ha insegnato a graduare i termometri di confronto a temperature fisse. Ciò che da taluno si riferisce di Nollet e di Ducrest, è al tutto alieno dalla questione mia, come al tutto aliene sono le difficoltá esagerate di costruzione nel mio metodo riferite con pompa dal

critico. Il primo, per quanto è a mia notizia, che ha notato, dopo di me, che quando si cerca di paragonare la dilatazione di due corpi, il punto più importante è di sottoporre tutti e due alla stessa temperatura, e di assicurarsi, che sono arrivati esattamente alla stessa temperatura nel momento, in cui si fa l'osservazione, é Magnus. Osserva egli che nello stesso classico lavoro di Dulong e Petit la temperatura stazionaria non si ottenne, che in un modo approssimativo, perché il bagno d'olio si raffredda incessantemente, e il fuoco del carbone cangia costantemente la sua temperatura. Egli é vero, prosegue, che impiegando masse d'olio considerabili si giugne a prolungare questo stato stazionario per qualche tempo, ma rimane sempre a sapere, se questo tempo è sufficiente, perchè i corpi, che si hanno a paragonare abbiano preso esattamente la temperatura del bagno. Si rimarrà sempre nell'incertezza intorno a questo, a meno che non si prendano delle precauzioni particolari (*Annales de Chimie et de Physique t. VI, novembre* 1842 *pag.* 355). Non manca di osservare che perfino negli ultimi lavori di Regnault fatti nel 1841 e 1842 non si sono prese tutte le precauzioni per assicurarsi, che i liquidi abbiano acquistato la stessa temperatura, perchè se si ammette che il termometro a mercurio richieda un po' più di tempo per acquistare la temperatura dell'olio che lo circonda in confronto del termometro ad aria, i due termometri non avranno mai nel medesimo tempo la temperatura dell'olio: il termometro a mercurio sarà in ritardo in confronto del termometro ad aria. Se in questa circostanza l'olio si raffredda prontamente, i due termometri continuano ancora ad ascendere per alcuni istanti, senza poter raggiungere il massimo della temperatura, a cui giunse l'olio. Il termometro a mercurio, che si riscalda più lentamente resterà più in ritardo sulla temperatura dell'olio che il termometro ad aria, e non potrà giungere alla stessa temperatura di questo. I massimi di due termometri non corrisponderanno alla stessa temperatura che nel caso, che addimandano tempi uguali per acquistare la stessa tempera (pag: 369).

Per queste difficoltà ed imperfezioni, il Magnus cangiò il metodo di osservazione, e potè avere delle temperature stazionarie per l'intervallo almeno di cinque minuti, regolando il fuoco in modo, che quanto il bagno avesse di acquistare di calorico tanto n'avesse a perdere; ha ripetute le sue esperienze facendo oscillare in più o in meno le due colonne di fluidi, e rimettendole alla temperatura stazionaria di prima, per vedere che l'elasticità dell'aria messa in movimento obbediva alle più piccole variazioni; per tal modo potè assicurarsi che il mercurio, e l'aria aveano acquistato la stessa temperatura del bagno dell'olio.

L'imperfezione in generale della termometria, anzi la stessa petizione di principio che racchiudeva, l'esposi francamente all'I. R. Istituto Veneto nella

mia *Nota* surriferita, non dissimulando, che dovea essere tutto questo lavoro da capo a fondo rifatto. Anche questa osservazione la veggo ripetuta nel 1842 in due Memorie del Regnault intorno alla dilatazione dei gas, in cui si parla ancora del confronto di un termometro ad aria con un termometro a mercurio:

Nel maggio degli *Annales de Chimie* ec. t. V. pag. 103, egli dice:

Le leggi così semplici ammesse fino ad ora sulle dilatazioni dei gas, aveano condotto i fisici a risguardare i termometri ad aria come un termometro normale, le indicazioni del quale fossero realmente proporzionali agli aumenti delle qualità calorifiche. Queste leggi essendo riconosciute inesatte, si vede che il termometro ad aria cade nella classe di tutti gli altri termometri, l'andamento de' quali è una funzione più o meno complicata degli accrescimenti calorifici. Si comprende da questo come noi siamo ancora lontani da possedere i mezzi per misurare la quantità assoluta di calorico, e nello stato attuale di nostre cognizioni vi é poco a sperare di rinvenire per la via della esperienza delle leggi semplici nei fenomeni, che dipendono da questa quantitá.

E nel T. VI. dello stesso anno pag. 380 in altre parole ripete l'Autore:

» I fisici aveano pensato, che riportando i fenomeni alle indicazioni del termometro ad aria, si poteva sperare di ottenere le loro leggi sotto la forma la più semplice. Le leggi così notabili ammesse intorno alla dilatazione dei gas, guidavano naturalmente a pensare, che le dilatazioni di questi corpi fossero proporzionali alle quantità reali di calorico. Ma come si conobbe, che i gas non hanno lo stesso coefficiente di dilatazione, e sopra tutto che questa dilatazione non é costante per il medesimo gas sotto diverse pressioni, il termometro ad aria ricadde nella classe di tutti gli altri termometri, e solo presentò sopra questi il grande vantaggio di essere un istrumento paragonabile, pel qual carattere è a desiderarsi, che nell'avvenire sia più frequentemente impiegato nelle esperienze piú delicate ed esatte.



Risposta alle Rettificazioni del Sig. Angelo Bellani, inserite nell'Opuscolo sulla Priorità di alcune scoperte pervenuto in dono il primo decembre 1843 all'I. R. Istituto Veneto, e protocollato sotto il num. 1562.

Intorno a queste rettificazioni, perchè da tutti si conosca il vero, alle parole del Bellani io contrapporrò quelle degli altri scrittori e le mie; lasciando intero il giudicio al pubblico sul carattere dello scritto e dello scrittore.

1°. Alla pag. 11. del suo Opuscolo il Sig. Bellani riferisce ciò, che io scrissi alla pag. 114. del mio Trattato di fisica Elementare. » Bellani ricorse a una condensazione per affinità chimica dei gas, per la quale si sviluppasse calorico sufficiente all'accensione dell'ossigeno coll'idrogeno in contatto del platino spugnoso, ma doveva prima provare il Bellani, che il calorico sviluppato si derivasse da condensazione, e non abbandonarsi alla autorità di que' fisici, che si erano avvicinati alla sua spiegazione. (Giornale di fisica di Pavia 1824: Annali delle Scienze Padova 1834). »

» Rispondo al Sig. Prof. Zantedeschi, dice il Bellani, che dall'esperienza e dal consenso universale oramai di tutti i fisici e chimici fu confermato, che il fenomeno deriva da condensazione del gas, spiegazione ch' io per il primo manifestai, sebbene si continui ad attribuirla a Döbereiner come dalle rispettive date si può riscontrare. »

Sebbene nel mio Trattato di fisica, dopo aver recate le varie sentenze dei dotti intorno all'indicato fenomeno, abbia detto: *alla fine nelle opere di Oltramonti si conchiude, che si tratta di un genere di azione che non si riferisce a nessuna teoria conosciuta* (pag. 115); aggiungerò che negli Annali di Chimica e di Fisica di Parigi, Luglio 1843, pag. 284 ove si parla dei fenomeni dovuti al contatto, i Sigg. Reiset e Millon dicono: nous nous sommes arrêtés plus spécialment sur l'action de la mousse de platine, nous avons eu recours quelquefois aussi á la pierre ponce, et plus rarement au charbon; l'inertie d'affinité bien constatée dans ces differents substances éloigne plus sûrement tout idée d'une partecipation chimique. «

In questo fenomeno adunque del platino non ammettono i dotti una chimica affinità. Les chemistes, proseguono i due ricordati scrittori, les plus

eminents semblent ainsi s'accorder à reconnaître l'intervention d'un agent nouveau dans les phénomènes qui dérivent du contact. M. Liebig ne s'est pourtant pas rangé à cette opinion; il nie formellement l'éxistence de la force catalytique... Si maintenant on cherche à résumer ce qu'il y a de plus général dans les phénomènes qui produisent la mousse de la platine, la pierre ponce, et le charbon, on arrive sans peine à conclure que ces corps sont doués d'une activité de contact qui par ses résultats entérieurs présente tous les caractéres des grands agents physiques. Qu'est-ce en effet, que le calorique, l'électricité, la lumière entre les mains du chemiste, si non un moyen de réunir on dissouer les êtres dont il dispose?... Certes, il y a là toute une face nouvelle des phénomènes nâturels, il y a la une de ces magnifiques aspects, qu'on est convenu d'abstraire et de gènéraliser sous le nom d'agent ou de force!

Non è duuque vero che dal consenso oramai universale di tutti i fisici e chimici sia confermato che il fenomeno del platino spugnoso a contatto dell'ossigeno e dell'idrogene sia dovuto a condensazioni del gas per chimiche affinità e che si continui attribuirlo a Dobereiner, il quale invece ha pensato che il fenomeno debba essere risguardato come un processo elettrico risultante da una coppia, nella quale l'idrogeno rappresenta lo zinco, e il platino l'altro metallo: è il primo esempio, egli dice, di una coppia elettrica, formata di una sostanza gazosa con un corpo concreto, l'attività del quale è comprovata. (*Gilbert's Annales des Physich T. LXXII. pag.* 193. *et Annales des Chimie et de Physique T. XXIV. pag.* 91 *an.* 1829).

II°. Alla stessa pag. 11. riferisce il Bellani il seguente passo che agguarda l'infiammazione spontanea di un ammasso di carta inoliata e di tele verniciate ad olio, che trovasi alla pag. 125 del mio *Trattato di fisica.*

« Il Sig. Bellani rende ragione della infiammazione spontanea di queste masse per la superficie molto aumentata e per la poco loro conducibilità calorifica, passando le sostanze raccolte in notabile volume ad una lenta od una rapida combustione; ma in qual maniera l'aumentata superficie concorra allo sviluppo del riscaldamento spontaneo non lo dice: bisogna ricorrere ai fatti originari del Fusinieri, che mostrano che nella attenuazione della materia in lamine vi è sviluppo di calorico, del quale è ricco l'olio, come anche la carta quale combustibile. Nella preparazione adunque vi sono le condizioni del suo sviluppo per la tenuità della materia e per la sua riduzione meccanica a lamine sottili, cioè l'olio è ridotto a tenuità per la sua distensione leggiera sulla carta, per la sua filtrazione nei minutissimi tessuti e per la compressione della massa disposta a fogli paralleli. »

» Mi domanda il Sig. Zantedeschi, dice il Bellani, in qual modo l'aumentata superficie concorra allo sviluppo del riscaldamento spontaneo, ed io

credeva d'averlo giá detto, recando l'esempio del platino spugnoso e che tutti i fisici direbbero, cioè che aumentandosi la superficie dei corpi molto combustibili, e al tempo stesso poco conduttori del calorico ed in notabile volume, il contatto col gas ossigeno dell'atmosfera essendo in tal modo più esteso quant'è la superficie esposta, la combinazione ha luogo sopra infiniti punti e per conseguenza avvi proporzionato sviluppo di calorico, il quale al tempo stesso, diró, concentrato per la poca perdita che ne deve risultare per conducibilità e per irradiazione, determina una rapida combustione; come vediamo talvolta il fosforo cominciare colla lenta e finire colla rapida combustione. La sola estensione della superficie col corpo combustibile non basterebbe a produrre la combustione, ma si richiede, che questa possa comunicare coll'aria, ossia essere al suo contatto per quanto sia sufficiente a somministrare l'ossigeno necessario, per cui fa d'uopo che la massa non sia nè troppo compressa, nè troppo diradata: fa d'uopo in somma che vi sia un velo d'aria tra superficie e superficie e che s'annidi nella porosità della sostanza stessa combustibile, come nell'esempio della carta e della tela inoliata. Perciò la spiegazione del Fusinieri in questi casi almeno, non può reggere, perchè la riduzione meccanica a lamine sottili dell'olio, e la sua filtrazione ne' minutissimi tessuti avrebbe avuto luogo molto tempo prima che si sviluppasse calor sensibile, come succede anche nella spontanea riaccensione del carbone polverizzato siccome ho ivi accennato. «

Ma io ho domandato al Bellani d'onde si debba ripetere lo sviluppo del riscaldamento spontaneo, della temperatura iniziale, ed egli non me ne assegna alcuna. Aumentandosi la superficie de' corpi molto combustibili, si aumenta ancora il contatto di questi corpi coll' ossigeno dell' atmosfera; ma l'affinità dell'ossigeno per ciascun punto di questi corpi rimaner deve invariata, perchè all'aumento de' punti dei corpi combustibili risponde l'aumento proporzionato de' punti attigui all'aria atmosferica. È nella riduzione dell'olio a lamine, è nella sua filtrazione ne' minutissimi tessuti, come dimostrano le esperienze del Bizio (opuscoli chimico-fisici Vol. I. p. 379) e le analoghe del Pouillet, Dutrochet e Fusinieri, che si sviluppa il calorico iniziale, che esalta l'espansività della materia, e che la predispone alle chimiche combinazioni. Per affermare adunque con fondamento che la spiegazione del Fusinieri in questi casi almeno non regge, doveva il Bellani provare che nella riduzione dell'olio a lamine sottili, non si sviluppa calorico, e misurare con precisione il tempo necessario alla meccanica riduzione dell' olio in lamine sottili, e alla sua infiltrazione, per logicamente conchiudere che questa avvenga molto tempo prima che si manifesti calorico. L'asserzione del Sig. Bellani adunque è al tutto gratuita e suppone effetto senza la sua causa.

III°. Il Sig. Bellani alla pag. 13 dice » e giacchè si è nominato il Sig.

Fusinieri, devo far avvertire, che recentemente il Sig. Mitscherlich (Annales de Chimie et Physique. Janvrier 1843 pag. 24) ha attribuito al suddetto Sig. Fusinieri di aver scoperto che *il mercurio allo stato metallico non assorbe nè gas, nè liquidi, scoperta che a me appartiene,* come consta dal Giornale di fisica di Pavia dell'anno 1823, dove alla pag. 20 havvi un mio articolo intitolato: *il mercurio non assorbe alcun liquido nè alcun fluido aeriforme,* nè credo che il Dott. Fusinieri siasi mai attribuita questa scoperta.

In questo passo del Bellani vi ha un doppio errore; si tace la scoperta che il fisico prussiano attribuisce al Fusinieri, e si afferma che gli abbia attribuita quella del mercurio per aver un uncino a rivendicarla; ma ecco le parole precise del Chimico Prussiano, che danno una solenne smentita al Canonico Monzese: » une expérience qui d'abord été faite par M. Fusinieri, et qu'il est du reste très-facile de répéter, prouve qu'il ya de l'aire et de l'humidité condensée à la surface du verre. « Il Bellani segnó in corsivo le parole *il mercurio allo stato metallico non assorbe nè gas, nè liquidi*; sperando per tal guisa che il lettore non si sarebbe presa la briga di riscontrare i passi, e che per tal modo sarebbe rimasta occulta la sua adulterazione.

Con ugual carattere di uomo senza fede e probità scientifica, il Bellani mi dà la taccia che io alla pag. 149 del mio Trattato di fisica, asserisco *contro il fatto* che facendo cadere una gocciola di acqua o di altro liquido sopra un corpo metallico arroventato raffreddandosi alquanto questo, distrutta quella forma, percuotendo il metallo infuocato nasce una evaporazione rapidissima e il metallo si spezza; ma il Bellani non sperimentò, e chi ebbe a sperimentare e a far progredire notabilmente la scienza; come fece 'l Sig. *Boutigny,* scrive: on fait tomber une ou deux gouttes d'eau sur une planche polie et on cherche à les toucher avec un tube de verre fermé et rouge de feu, l'eau s'écarte du tube qui charbonne un point de la planche la quel reste intacte tant qu'il est assez chaud pour faire prendre l'état sphéroidal à l'eau; mais quand il ne l'est plus assez il est *mouillé* par l'eau et il se fendille portout òu le contact a eu lieu. La differenza sola sta in questo che io ho riferito il fenomeno accaduto ne' metalli, e il Boutigny riferì il fenomeno osservato nel vetro. Io, con percossa, egli senza percossa alcuna (Annales de Chimie novembre 1843 p. 370).

Procede il Bellani colla stessa franchezza affermando che abbia dato per assentito; che lo splendore delle lucciole deriva da *vero fosforo,* non essendovi alcuna esperienza che dimostri l'esistenza di questa sostanza in quegli insetti; ma io non aveva detto *vero fosforo* ma una *tale sostanza fosforica* (pag. 39) che in nostra favella torna quanto *analoga* degli scienziati, e perchè non trovi il lettore con prontezza il passo da farne il confronto, non arreca qui il numero della pagina, egli che in tutti i suoi scritti non man-

ca mai di far questo; Mi attribuisce pure il difetto di attaccarmi di troppo all'ipotesi recenti come p. e. a quella di Liebig detta eremacauzia, fenomeno che avvenga per una specie di contaggio; ma il Bellani, se fosse stato scrittore onorato e fedele, non avrebbe mutilato il mio scritto, ma lo avrebbe letteralmente riferito, come sta registrato alla pag. 185. Si può dire che siffatto fenomeno avvenga, dice Liebig, per una specie di contaggio, ed io dirò in un modo più positivo per una irruzione, un moto meccanico prodotto dalla espansione della materia.

Sorpasso altre cose, che mi pajono di lieve momento, come la taccia di alcuni errori di stampa che di troppo guastano il senso, perchè egli pure in cinque faccie delle sue rettificazioni, che mi risguardano ne ha uno di primo ordine *attuazione della materia* pag. 11 in luogo di *attenuazione della materia;* come pure il lagno, che mi muove alla pag. 13 che non lo abbia ricordato nel fenomeno che presenta una vescica di dar passaggio all'acqua e non così all'alcool, e che il fenomeno inverso l'abbia attribuito al Parrot, mentre è dovuto a Nollet, sebbene io avessi potuto rispondere, che sul primo fenomeno egli non ha diritto a ricordazione alcuna perchè è conosciuto *ab immemorabili*: e che il secondo si avrebbe dovuto attribuire, come avverte il Dutrochet, a Bernoulli in luogo che a Nollet. Del resto nel mio Trattato alla pag. 139 dissi: Parrot fece una esperienza inversa e non dissi che l'abbia fatto pel primo. Il Bellani poi miseramente confonde il fenomeno di semplice irruzione col fenomeno di endosmosi propriamente detta. È invitato il Sig. Canonico ad istruirsi prima di far la critica ad altri.

IV. » Ne sono per ammettere, dice il Bellani, alla pag. 13 quanto alla pag. 142 egli soggiunge (cioè Zantedeschi) riguardo al fenomeno dell'endosmosi *che succederebbe il contrario se i due liquidi fossero posti in contatto immediato senza la vescica.*

Qui debbo ad intelligenza premettere che i due liquidi sono acqua salata ed acqua pura, e che separati dalla vescica l'acqua pura attraversa più la vescica ed irrompe nell'acqua salata, che non faccia per contrario l'acqua salata nell'acqua pura. Io scrissi che avviene il contrario senza il riparo; ed il Bellani assolutamente lo nega. Ecco l'esperienza che lo smentisce: sopra una superficie ben levigata e lievemente inclinata all'orizzonte, come p. e. di avventurina si collochino due goccie di acqua, l'una salata e l'altra dolce; e disposte in modo che la salata occupi la parte inferiore, d'ambi le goccie si prolunghino due code fino che sono a mutuo contatto; allora l'irruzione dell'acqua salata si vede manifesta, la sua goccia si diminuisce e l'altra s'ingrossa. Che se si avesse a tingere con qualche materia colorata l'acqua salata il fenomeno riesce più cospicuo. È necessario avvertire che non deve essere

di troppo la superficie inclinata all'orizzonte, perchè allora dalla gravità relativa ne sarebbe vinta l'irruzione.

V°. Dice finalmente il Bellani, che il mio Trattato di fisica è troppo involto nella Chimica e che non è suo scopo d'istituire una critica sulla mia opera, specialmente riguardo ai fondamenti sui quali l'appoggio, *non essendo le ipotesi del Sig. Fusinieri, per quanto rispettabili, finora abbracciate dalla pluralità de' fisici onde servire di testo elementare per scolari.* .

Per chi è digiuno de' primi principj della Chimica, pare troppo involto nella Chimica il mio Trattato ed è giudicato come tale dalla pag. 16, di questo opuscolo senza ricorrere ad altri suoi scritti: Parlando egli del carbonato calcare in undici linee adopera questi tre modi come equivalenti: *sviluppo del gas acido carbonico della calce: privare il carbonato calcare del carbonio: sviluppo del gas carbonico della calce;* dopo ciò è a desiderare al Sig. Canonico che legga Trattati di fisica congiunti con buoni principj di Chimica. Non è scopo del Sig. Bellani d'istituire una critica sulla mia opera, specialmente riguardo ai principj fondamentali sui quali l'appoggio, e saggiamente se ne ritira da questo ufficio, perchè la sua testa non è da tanto, e ne ho una prova in queste due ultime linee che ho contrassegnate, nelle quali i fatti vengono da lui detti ipotesi, e proclama come *regola*, che una verità non possa esser insegnata finochè come tale non venga abbracciata dalla pluralità de' fisici.

Alle ipotesi de' fisici io ho sostituito i fatti, e mi rende giustizia *De la Rive*: Ainsi il est parfectement vrai que jusqu'ici on n'a jamais séparé sous aucune forme l'électricité des corps qui la manifestent, et comme le fait observer M. *Fusinieri* dans le phénomène de l'étincelle il y a encore de la matière pondérable avec l'électricité. Il est encore vrai qu'il *existe* dans la matière une force ou une tendence expansive qui est, dans bien des cas, la cause des phénomènes assez extraordinaires « (*Archives de l'electricité T. III. pag. 613 an. 1843*).

Mi rende giustizia *Baudrimont*, il quale dalla disamina la più consceenziosa dei fenomeni molecolari ebbe a conchiudere: » En résumant ce qui est relatis aux phenomènes qui apparaissent pendant l'action chimique, on est conduit à penser que partout où il y a trouble dans l'equilibre moléculaire, soit par la division, par l'union ou par de simples vibrations, il y a, ou il peut y avoir, changement dans la température, dans l'état électrique et quelquefois apparition de lumière. De la cette pensée qui ne m'a jamais abandonné, que tous ces phénomènes sont dus à des modificiations des divers mouvemens moleculaires. Aussi de lá cette pensèe qui m'a guidè dans l'exposition des propriètès des corps de mon introduction á l'etude de la Chimie par la thèorie atomique, que la chaleur, l'electricitè et la lumière ne sont

ni des corps, ni des agens particuliers, mais des simples proprietès de la matiere, proprietès par les quelles les corps manifestent leur existence aussi bien que par leur ètendue, leur forme, leur rèsistence et leur poids; et que si la philosophie experimentale, telle qu'elle est instituèe aujourd'hui, permet de considerer ces proprietès comme des forces, c'est sans en specifier la nature, de même qu'un cheval est comparable à une macchine á vapeur quand on ne tient compte que de l'effet mecanique qu'ils produisent. (*Traitè de Chimie T. L. pag.* 177 *Paris* 1844).

Del resto fa sorpresa che in fisica si dogmatizzi, che una verità non possa essere insegnata, se non quando viene abbracciata dalla pluralità de' fisici. La storia della scienza ne ammaestra, che i fisici professori, i quali discoprissero qualche vero od ebbero qualche idea nuova od originale, l'insegnarono per i primi ne' loro corsi, senza attendere la pretesa pluralità, la quale d'altronde sarebbe difficile a ben comprovarsi: come è del *senso comune*, che é men comune di quello, che porta la sua denominazione. Alle asserzioni adunque gratuitè del Sig. Bellani, e alle sue falsificazioni io ho contrapposto de' fatti colle loro pubbliche date; le quali comprovano che il suo articolo è un *misero impasto di passi mutilati, di citazioni adulterate e di errori scientifici,* come gli scrissi con mia lettera del 19 dicembre 1843, alla quale colla sua del 22 dello stesso mese non seppe rispondere, la quale fu per me argomento indubitato del buon senso e della buona fede del Sig. Canonico, e degli sforzi che fa in sostenere i pregiudizj e i vieti errori della sua termometria, alla quale egli professa gratitudine per le ingenti somme di danaro che gli ebbe a fruttare; ma ora è svanito il prestigio, e gli Osservatorj meteorologici sur un piano generale furono già stabiliti in varie parti d'Europa, da sommi fisici, senza il concorso del Bellani.



NOTA

Al n°. I°. delle risposte del Prof. Zantedeschi al Sig. Canonico Bellani si parla della ignizione del platino in contatto dell'idrogeno e dell'ossigeno, ch'è il principale dei fenomeni da Berzelius chiamati di *catalisi*, o di *forza catalitica*; suono senza significato che non indica per niente la causa; come non l'ha determinata nessuno dei tanti autori che hanno scritto sull'argomento compreso il Sig. Bellani, il quale parlando di quel fenomeno è ricorso ad una supposta condensazione dei gas, per nitrazioni delle superficie, come più diffusamente in seguito fece il Sig. Faraday.

Doveva il Prof. Zantedeschi troncare la vana questione appiccata con lui dal Sig. Bellani, col ripetere la vera causa del fenomeno da me determinata, e da lui riconosciuta nel suo *Trattato di Fisica Elementare* Vol. I. p. 118.; causa che atteso il suo silenzio, io qui ripeterò, e che serve a mostrare quanto sia la inutilità della questione dal Bellani introdotta.

Nelle mie Memorie inserite nel Giornale di Pavia del 1824 sulla ignizione del platino nel vapor d'etere, ossia sulla *lampada afflegistica* di Davy, ho dimostrato esperimentalmente che *il platino in quel caso è una specie di lucignolo, il quale ammette alla sua superficie una continua rinnovazione di lamine concrete della sostanza combustibile di quei vapori, le quali scorrono, abbruciano, e si rinnovano. In virtù di questa loro combustione alla superficie, aumenta e si mantiene alta la temperatura del metallo.*

E fu una immediata conseguenza tratta nella terza memoria di quest'anno che *Anche negli altri casi ultimamente scoperti, e qui sopra in succinto riassunti, circa il riscaldamento del platino e di altri metalli, e di corpi non metallici, in contatto del miscuglio d'idrogeno e di ossigeno colla formazione dell'acqua, deve agire la stessa forza in forma affatto analoga a quella con cui agisce secondo il mio teorema nel fatto primo scoperto dal Sig. Davy. Vale a dire, il suo effetto primo, causa degli altri, dev'essere quello di concretare in lamine scorrenti alle superficie la sostanza dello stesso idrogeno, dotato già grandemente del suddetto principio di azione come fra i primi positivamente elettrici.*

Il fatto, benchè visibilissimo, di concretarsi il vapor d'etere in lamine scorrenti che abbruciano e si rinnovano, mi fu da principio conteso dall'Antologia di Firenze, e quella opposizione era stata riportata nel *Bulletin ec. de Ferussac.* Ma avendoci io risposto nello stesso Giornale di Pavia del 1826. anche con nuovi fatti dimostranti lo stesso principio, e rappresentando con una tavola di figure il fenomeno osservato delle lamine scorrenti che si stendono, lo stesso *Bulletin de Ferussac Sept.* 1826. rese giustizia ai miei esperimenti riportandoli in succinto. Nè da quest'epoca in poi mi furono più contrastati.

Fuorchè il Sig. Faraday era sortito egli pure come il Bellani, a voler

dare ragione del fenomeno con un'attrazione del platino sul vapor d'etere senza cognizione del fatto che *le lamine concrete scorrono si abbruciano e si rinnovano*; fatto che costituisce tutto il segreto del riscaldamento progressivo del metallo. Il che mi ha data occasione di riassumere ed ampliare anche con nuovi fatti le mie osservazioni e deduzioni sull'argomento in una estesa Memoria inserita nei Bim. I. II. III. di questi Annali del 1835.

La importanza del fenomeno meritava per se stesso quell'ulteriore e difinitivo mio lavoro. Ma in seguito la sua importanza si è riconosciuta grandemente, quando la presenza del platino a produrre le combinazioni gazose, senza nulla dare colla sua sostanza, venne a costituire il principale dei fatti così detti di *catalisi*. E siccome in quel caso la cagione, ossia l'opera della pura superficie, mi era stata palesata dagli esperimenti; così ne trassi la causa generale di quel genere di fenomeni come nella mia Memoria in questi Annali del 1841. Bim. II. pag. 83. *Dipendenza dalla forza di espansione spontanea dei fenomeni attribuiti da Berzelius ad una supposta forza detta catalitica*.

A. FUSINIERI.



Dell'azione della luce diretta del Sole sull'umore porporigeno del Murex Brandaris nel vuoto pneumatico.

Del Prof. Ab. Francesco Zantedeschi.

Coll'umor porporigeno del *murex brandaris* ho intriso un fiocco di cotone: lo ho diviso in due parti uguali: l'una fu collocata sopra un piano di ottone coperto da una campana, e l' altra parimenti sopra altro piano dello stesso metallo coperto da altra campana: queste due campane che erano di eguale capacità furono ricoperte di panni neri per difendere l'umore porporigeno dalla luce diffusa. In una di queste campane fu fatto il vuoto pneumatico. La pressione fu ridotta a tre linee e mezza. Levato dalla pneumatica il piano colla campana la esposi contemporaneamente all'altra, in cui l'aria era all'ordinaria pressione, all'azione della luce solare. Ho cercato che rispetto all'azione della luce fossero nelle stesse identiche circostanze. La temperatura all'ombra era di $+ 21^{\circ}$ *R.*. In capo a quattro minuti primi, l'umore porporigeno passó al rosso-violetto. Era bello vedere che i cangiamenti avvenivano simultaneamente nell'umore porporigeno delle due campane. Rimesso alla pneumatica il piano colla campana, in cui era fatto il vuoto, e tolta la comunicazione tra il provino e l'esterno, e stabilita la comunicazione fra la campana e il provino, io vidi, che la pressione non salì che a cinque linee: nel qual aumento di pressione deve essere concorsa l'aria racchiusa entro al provino, e al condotto fino alla chiave che toglieva la comu-

nicazione coll'esterno. La campana dunque fu a buona tenuta durante l'esperimento. Questa esperienza fu ripetuta con eguale successo più volte.

Alla luce diffusa e alla temperatura di + 30° a + 40° *R.* l'umor porporigeno del *murex brandaris* non oltrepassò il verde neppure nello spazio di due ore e più; e a + 16° e 18° *R.* neppure in una notte intera. E questo istesso umor porporigeno esposto alla mattina alla luce diretta del sole in capo a cinque minuti primi acquistò il rosso violato. Comunque s'interpreti il fatto, rimarrà sempre fermo, che ancor qui, come in molti altri casi, la luce opera in un modo suo speciale in confronto del calorico.

NOTA

Quando il Sig. Bizio nulla abbia da opponere alla esperienza del Prof. Zantedeschi, egli deve abjurare tutte quelle parti delle sue Memorie negli Annali 1833. 1835. nelle quali ha supposto, senza provarlo, che il coloramento dell'umore porporigeno sia una ossidazione -- Vedi la mia Replica sulla Porpora nel primo quadrimestre di quest'anno al §. V°. pag. 55. e seguenti.

Io l'ho rinfacciato di non aver mai fatto, prima di scrivere tante cose su quella supposizione, l'esperimento nel vuoto pneumatico. Egli se n'è sottratto con dei pretesti vanissimi che ivi ho analizzati, oltre avere mostrato ch'egli medesimo non fu mai convinto della vantata ossidazione (l. c. pag. 60. n. 8.). Gli ho anche detto che *il suo vasto edifizio ipotetico di ossidazione può crollare ad ogni momento pel semplice esperimento nel vuoto* (l. c. pag. 58.). Ed eccolo ora crollato se non impugna l'esperimento che fu fatto.

Precipitano cioè il suo articolo del 1833. n°. 3. (pag. 352.) *Si mostra indubitatamente che all'ossigeno dell' aria è dovuta la ossidazione del principio porpureo*; il suo articolo n.° 4. (pag. 354) *Proprietà dell' ossido rosso porpureo*; il suo articolo 8. (p 561.) *Come rispetto alle proprietà chimiche il principio porpureo somigli a quello già conosciuto dell'indaco.* Precipita la sua Memoria negli Annali 1835. (p. 263) *Ricerche analitiche intorno al principio porpureo ed alla porpora de' murici* tutta fondata sulla supposta ossidazione. Divengono chimere il suo *ossido cianeico* (p. 372) il suo *ossido porfirico* (p. 275) la sua *rigenerazione della porfirina dall'ossido porfirico* (p. 279) la sua *analisi della porpora* (p. 283); il suo *protossido tirico* ed il suo *deutrossido tirico* (p. 286) la sua *rigenerazione della tirina dal deutrossido tirico* (p. 289) la sua *conosciuta natura della porpora* (p. 296). E precipita finalmente anche tutta la sua analogia *perfetta della porpora coll'indaco* ch'è andato a decantare al Congresso di Lucca colla sua ultima *Dissertazione* ec. (V. Replica suddetta sulla porpora p. 64).

A. FUSINIERI

Del Movimento verticoso o a spirale della luce voltiana e di altri fenomeni osservati ai due poli dell' elettromotore del Volta. Del Prof. Zantedeschi.

Ho sperimentato con un elettromotore composto di quaranta coppie a forza costante di rame e zinco del lato di 18 centimetri e montato con acqua acidulata di acido solforico e soluzione concentrata di solfato di rame. Io ottenni i seguenti fenomeni:

I°. Fra due punte di carbone il trasporto di questo era visibilissimo non solo dal polo positivo al negativo, ma ancora dal polo negativo al polo positivo; e nella prima direzione la quantità di carbone trasportato era di molto maggiore di quella, che era trasportata nella seconda direzione. Il carbone era in istato di attenuamento, dotato di un movimento rapidissimo, e mandava una luce vivissima, che abbarbagliava. Questo abbacinamento era sovente preceduto da un infocamento, che prendevano i due cilindri carbonosi.

II°. Sebbene i due carboni fossero terminati in punta, tuttavia al polo positivo il carbone nella parte centrale prendeva sempre una cavità, e al polo negativo terminava sempre in una punta più assottigliata. Anche con carboni smusati si sono verificate costantemente le due forme anzidette.

III°. La fiamma fra i due carboni si propagava sotto forma di spirale o di elice, della quale fu determinata la direzione. Prendendo per principio dell'elice l' andamento che appalesava al polo positivo, la direzione era da sinistra a destra dell'osservatore che guardava la fiamma e che riceveva la corrente positiva dai piedi. L'elice luminosa usciva dalla cavità del carbone positivo, si espandeva ed investiva la punta carbonosa del polo negativo da renderla impercettibile all'occhio più penetrante Questa esperienza è capitale per la scienza elettro-magnetica.

Queste esperienze furono fatte nell'aria comune sotto la pressione ordinaria nel giorno primo luglio 1844. nel Gabinetto di fisica dell' I. R. Liçeo di Venezia alla presenza di parecchi Studenti del secondo corso di filosofia, e di ragguardevoli persone, che vollero esse stesse sperimentare; le quali tutte di propria veduta si convinsero della costante realtà degli esposti fenomeni.

NOTA

L'autore si propone di dare pel prossimo Bimestre una memoria relativa, colla storia di quanto fu fatto dagli altri Fisici su quell'argomento.

Frattanto basterà dare un succinto di quello che annunziò il Sig. De La Rive negli Archivj della elettricità n°. I. Giugno 1841.

È evidente sopra tutto nel vuoto il trasporto delle particelle di carbone dal polo positivo al negativo mentre è prodotto l'arco luminoso: Nella punta positiva di carbone si vede formarsi una cavità che presenta l'aspetto di un cono incavato, nel quale potrebbe penetrare quasi esattamente il cono solido che forma il deposito delle particelle di carbone accumulate sulla punta negativa. Nell'aria l'accumulamento di carbone sulla punta negativa è minore che nel vuoto, perchè una parte delle molecole brucia nel trasporto; e la punta positiva non presenta che una superficie piana in luogo di una superficie incavata. Sembra molto probabile che lo stesso arco luminoso non sia che il risultato della incandescenza delle particelle di carbone trasportate da un polo all'altro, accompagnata da combustione parziale nell'aria, e senza combustione nel vuoto.

Quando la corrente non è fortissima si vede quasi ad occhio quelle particelle muoversi nel senso indicato. Si può avere un arco luminoso anche collocando al polo positivo della spugna di platino, e al polo negativo una palla dello stesso metallo.

La spugna di platino s'incava a causa della partenza di molecole metalliche.

L'arco luminoso che si forma fra due punte di carbone o due punte di platino spugnoso, o fra due agglomerazioni di rame in polvere, era ora attirato ora respinto da una calamita secondo il polo presentato. L'attrazione o repulsione si esercita sulle stesse molecole trasportate. Se vengono fra loro troppo divise da quell'azione, non passa più la corrente, e cessa l'effetto luminoso.

Il fenomeno del trasporto di molecole costituenti l'arco luminoso fra i due poli è analogo al trasporto della materia ponderabile nelle scintille elettriche della macchina ordinaria, che io ho pubblicato nel Giornale di Pavia fin dall'anno 1825. Bim. VI. Questa mia Memoria fu riprodotta negli stessi Archivj della Elettricità n. 11. e 12. (T. III. 1843.).

A. FUSINIERI.

Seconda Appendice alla Nota sulle Nummoliti del Dott. F. O. Scortegagna (Vedi Bim. III. 1842. di questo Giornale.)

Nel VI. Bim. di questi Annali (1842.) il pregiatissimo Sig. Co: Porro volle render pubbliche le osservazioni da esso lette al Congresso Scientifico di Padova nel 27. Settembre p. p. intorno alla mia Nota ch'ebbi a leggere intorno alle Nummoliti nel 16. detto, ed accolta nel III. Bim. dell'anno e giorno medesimo. Dietro alle sue sposizioni insorse il Sig. Co: Porro con un commento intitolato *Riflessioni*, le quali per me formano un complesso d'inestricabili paralogismi, con li quali il benemerito Autore pretenderebbe farmi cadere in supposte contraddizioni. A tali Riflessioni io mi reputo dispensato di rispondere, mentre ogni conclusione rimane convinta dalle seguenti difese che unitamente alle precedenti (V. Bim. III.) prego il cortese Lettore di di voler considerare; e sono:

1.° Che per quanto mi fu dato di leggere negli articoli *Cèphalopodes, Nummulacees, Nummolites* ec. dell'Ency. Meth. Vol. II. e III. e più precisamente in quest'ultimo a pag. 237. e seguenti mi sembra, che il Sig. Deshayes nel render li dovuti elogi al Sig. d'Orbigny non abbia manifestato un vero convincimento; poiché nell'addurre l'induzione del Sig. d'Orbigny relativa all'identità fra le Nummoline e fra le Nummoliti, la quale stante la pretesa modificazione del guscio, che si dice, ma non si prova, identico fra le une e le altre, ne formerebbe la prova, il Sig. Deshayes frappone questa giudiziosa espressione condizionale (*si ce fait est incontenstable*). E chi non vede, che con un tal *se* Egli c'induce a dubitarne a fronte anche delle rispettabili per altro autorità di Lamarck, di Cuvier, di Buckland e di altri Autori?

2.° Allorchè il Sig. Deshayes passa più avanti ad esporre l'ipotesi di Bruguiere dalla quale risulterebbe, che l'animale in discorso potrebbe aver appartenuto a' *Molluschi* aggiunge questa riflessione (*Peut être cette dernière opinion seroit-elle susceptible d'être discutè*) dunque ei non ritiene per dimostrato che a' Molluschi appartenga.

3.° Che però se non è deciso, che a' *Cefalopodi* ed a' *Molluschi* competer possa, ne consegue, che sia lecito fare ulteriori ricerche, ned essere dicevole il vietar ad alcuno ed a me in particolare consimile indagine, che rimase interdetta nel Congresso di Firenze dal prof. Gené.

4.° Che dalla Storia dei Zoofiti infusori del Sig. Dujardin (1841 *suite à Buffon*) non risulta, che l'animale delle *Nummoliti* debba riferirsi a' *Cefalopodi*, come ha tortamente inferito il sig. Porro, mentre invece il sig. Du-

jardin per essere consentaneo a se stesso, e come ha falsamente inferito il sig. Avvocato Giovanni Michelotti, avrebbe dovuto essere ammesso fra *Rizopodi*. Che se ciò avesse avuto ad essere l'avrebbe tutto al più dovuto riferire alle *Nummoline* viventi non mai alle grandi *Nummoliti* fossili; che anzi a' pag. 259. nel descrivere la *Vorticiale Comune* termina con queste parole » *mais* » *je ne considère pas comme devant appartenir à cette fammille les Num-* » *molites, ni les Orizaires, les Nodosaires ec.* » ma non perciò a' *Cefalopodi*, se da *Rizopodi* l'esclude l'Autore debbon ritenersi spettanti le *Nummoliti*.

5.° Che sparisce quindi » il pieno accordo delle partizioni metodiche » gerarchicamente architettate « come proferiva il sig. Porro, tanto più che il sig. Milne Edwards (Elem. de Zoolog. 1837.) scrivendo intorno alle *Nummoliti*, le quali a seconda della supposizione del sig. d'Orbigny Esso Edwards considera identiche colle *Nummoline*, così si esprime » *Mais on les trouvent aussi dans nos mers, et l'on les observent a' l'état vivant; on s'ai convaincu que les animaux auxquels ils appartient ne ressemblent en rien au Céphalopodes ni même à des Mollusque; ces sont des êtres d'une substance particulière qui paressent se rapprocher d'avantage des polypes.*

6.° Da tutto ciò sembra, che attese le riserve fatte dal sig. Deshayes e in dipendenza delle superiori considerazioni siavi luogo a discutere intorno al Problema da me proposto, bastando per ora il sin qui detto con riserva di riferire il risultato delle mie indagini, e l'importanza dei Lumi che mi venissero nel proposito somministrati dai valentissimi Zoologi, che si compiacessero di graziosamente occuparsene.



Osservazioni intorno ad un articolo del Sig. Gabrio Piola inserito nel Giornale dell'I. R. Istituto Lombardo. Fascicolo XII. pag. 301., pubblicato il 9. Settembre 1842. con alcune nuove esperienze del Prof. Zantedeschi.

Il Sig. Gabrio Piolà nell'Adunanza tenuta dall'I. R. Istituto Lombardo nel giorno 18 Agosto 1842, lesse *un rapporto intorno a quanto venne osservato durante l'ecclisse del dì* 8 *Luglio* 1842 *per la parte che risguarda i fenomeni fisici e fisiologici, estratto da varie relazioni edite ed inedite.* In questo si fa ancora menzione della mia *Relazione dei principali fenomeni osservati in Venezia*, pubblicata il giorno 15 Luglio 1842; io sono ben grato al valente Matematico, che si sia degnato di ricordarmi; ma non posso a meno di non fargli le seguenti considerazioni, che unicamente risguardano la scienza:

I. Alla pag. 303 egli dice » Si é più volte asserito che negli Éclissi, quando rimane scoperta poca parte del disco del Sole, le ombre dei corpi rotondi, e in particolare quelle delle foglie degli alberi, appajono falcate. Leggo nella Relazione del Prof. di Venezia che un tal fatto si manifestò anche questa volta in maniera cospicua. Io invece debbo dichiarare che vi posi una particolare attenzione avendo fatti piantare in terra nel luogo ove io era varii rami portanti foglie di diverse forme e che non giunsi a riconoscere alcun cambiamento nei contorni dell'ombre ordinarie. Anche il Sig. Prof. Wüllerstorff, che osservò alla Specula della Regia Marina in Venezia ci fa sapere nel suo articolo che le ombre degli oggetti terrestri erano nere e precise. «

Mi perdoni il Sig. Matematico, se io faccio osservare che egli ha confusi due fenomeni, che vanno distinti fra loro, l'uno della figura dei coni luminosi, che attraversano dei pertugi o dei fori, e l'altro delle penombre. Ritroverà nelle memorie degli Eclissi Solari degli andati secoli, che qualunque sia la figura del pertugio praticato in un corpo opaco, allorchè il Sole è falcato, appare pure falcata l'immagine del disco Solare progettata sur un piano; e che a mano a mano che il disco illuminante diminuisce, scema pure la penombra, sicché l'ombra è precisa al momento che si riduce il disco Solare visibile ad un punto raggiante; entrambi questi fenomeni sono da me descritti alla pag. 10 della mia *Relazione* con queste precise parole » Men-

tre la penombra diminuiva, a mano a mano che si occultava la faccia raggiante del Sole; i fenomeni di *Maurolico* sotto la falcatura del Sole riuscirono i più cospicui. In questi intervalli che lasciavano le osservazioni di maggior importanza, il nostro macchinista si prendeva diletto di formare varie figure circolari, quadrilunghe, ed imitanti le quadrature lunari, che esposte al Sole tutte ne presentarono l'immagine falcata sull'opposta parete; ma la falcatura della terza forma apparve in posizione opposta a quella del Sole, per l'incrocicchiamento dei raggi; altrettanto venne fatto di osservare al Sig. *Del Vecchio* sotto le piante ed i pergolati dell'I. R. Orto Botanico »; ed alla pag. 11 aggiunsi: » la penombra negli istanti dall'ultimo punto raggiante svanì intieramente; l'ombra per esempio delle foglie e dei fiori era la più precisa. «

II. Alla pag. 316 il Sig. *Piola* mi fa dire: » questa volta le linee nere nel senso della larghezza vengono asserite per vedute da diligenti osservatori nella relazione del Prof. Zantedeschi ». Ma io alla pag. 9 della mia *Relazione* scriveva tutto il contrario: » neppure poco avanti il cominciamento e poco dopo la fine del totale oscuramento la falce del Sole col vetro colorito in rosso parve ad osservatori diligenti ed adatti tagliata da linee nere nel senso della larghezza come ne tramandarono alcuni astronomi tra i quali *Gruithuisen*. «

III. Alla pag. 319 il Sig. *Gabrio Piola* colloca nel numero dei fatti non del tutto assicurati quello della varietà dei colori della aureola della luna che andava incessantemente cangiando. » Eppure questa varietà viene confermata dall'esperienza, che nell'Agosto trascorso io feci nella Sala di Fisica di questo I. R. Liceo alla presenza dei Signori *Bizio Padre e Figlio*, Sig. *Ippolito Caffi* e Sig. *Tivan*, che vollero appresso di me lasciare il processo verbale da loro firmato, che io qui fedelmente trascrivo: Io più non pensava a tale argomento dopo la lunga e grave malattia che mi colpì il giorno 19 Agosto nell'atto che io ripeteva questa esperienza a distinti personaggi; me ne diede occasione il rapporto del Sig. *Gabrio Piola*. «

Attestiamo noi sottoscritti che il Sig. Prof. Zantedeschi la mattina del giorno 16 Agosto 1842 nella Sala di Fisica di questo I. R. Liceo di Venezia ci ha dimostrati i seguenti fenomeni:

1°. Un globo che veniva in una metà percosso da un raggio di luce incolora guardato dal lato dell'ombra che progettava, appariva circondato da una aureola luminosa con delle irradiazioni.

2°. Questa aureola o corona non era di una luce omogenea ma iridata; e che nella parte superiore il semi-anello colorato tangente la sfera era di un violetto, e che l'esterno era di un rosso, e che inversamente era nella

parte inferiore; i colori dominanti superiormente erano il violetto, l'azzurro, e il rosso ed un poco di giallo; e nella parte inferiore il rosso e il giallo; ma il giallo in maggior copia.

3°. Presentato all'ombra della sfera un vetro smerigliato, e guardato per rifrazione a varie distanze offeriva tre principali modificazioni: *a)* delle macchie cinereo-oscure circondate da tinte rossastre; *b)* il centro di una luce cinerea circondata da un anello rossastro-oscuro nella parte interna, sfumato all'esterna; *c)* delle macchie nere grandi in un campo cinereo-oscuro.

4°. Movendosi la persona, o portando il vetro smerigliato a distanze maggiori o minori dalla sfera, le fasi del disco progettato sul vetro smerigliato, andavano soggette incessantemente a delle variazioni.

5°. Comprendo con uno schermaglio la metà della sfera, delle macchie suddette non rimanevano che quelle che si riferivano alla parte scoperta, le quali tuttavia erano illanguidite.

6°. Collocato un prisma orizzontalmente coll'angolo rifrangente al basso la sfera appariva circondata da due spettri solari disposti inversamente; il superiore aveva il rosso all'esterno, e il violetto all'interno che in certe posizioni andava ad occupare quasi tutta la sfera: lo spettro inferiore aveva il rosso all'interno, ed il violetto all'esterno; ed il violetto del primo spettro era separato dal rosso del secondo da una zona oscura.

7°. In certe posizioni andava a perdersi la zona oscura con alcuni raggi colorati delli due spettri; ma sempre però con quest'ordine, che cioè svanivano i più vicini. In una posizione s'ebbe nello spettro superiore: *rosso* e *giallo*: nell'inferiore *verde, azzurro, indaco* e *violetto,* senza la linea nera.

8°. Collocato il prisma orizzontalmente coll'angolo rinfrangente in alto le zone colorate si invertivano, e in una data posizione non erano visibili che i colori osservati dal Sig. Fusinieri, nell'anello dell'Eclisse dell'8 Luglio 1842 con la zona nera senza colore. È però a notarsi che è molto difficile il sopprimere intieramente anche il verde, perchè taluni non vi poterono reiteratamente riuscire.

9°. Collocato un telarino di carta comune alla distanza di 6 decimetri dal globo e l'osservatore a quindici metri distante dal telarino, appariva il fenomeno molto analogo a quello dell'Eclisse dell'8 Luglio colle irradiazioni, e colla falce, a mano a mano si portava il globo oscuro fuori della piramide irraggiante. È a notarsi che la Sala di Fisica era resa una camera oscura e che mediante uno specchio venivano i raggi del Sole inviati orizzontalmente sopra una lente acromatica ferma in un tubo di ottone dell'apertura di quaranta millimetri, della distanza focale di un metro e un decimetro e che il globo del diametro di 8 centimetri era distante dal foco della lente di un metro e tre decimetri.

Telluro-elettricismo -- La scossa e la decomposizione dell'acqua per mezzo delle correnti indotte dal magnetismo terrestre; Nota de' soci corrispondenti Luigi Palmieri e P. Santi Linari. (*)

(Rendiconto delle adunanze e de' lavori della R. Accademia delle Scienze n.° 9. Maggio e Giugno 1843, p. 173).

L'Accademia conosce le nostre antecedenti ricerche sulle correnti telluro-elettriche che si hanno dalle eliche di fili di rame adagiate su cilindri, su tubi o fasci di fili di ferro, o anche sopra cerchi o telai di legno di qualunque figura, collocando queste eliche con l'asse paralello all'ago d'inclinazione e poi facendole girare intorno di un asse che passi per le loro metà e sia perpendicolare al meridiano magnetico. Si ricorderà in conseguenza come noi riuscimmo a sommare per quantità e per tensione le parziali correnti che si hanno in ciascuna spirale, da avere delle molte vigorose indicazioni galvanometriche dopo le quali nutrimmo la speranza di poter giungere a que' risultamenti cui erasi pervenuto mercè le correnti magneto-elettriche. Per la qual cosa, avendo ora collocate otto eliche di fili di rame, *adagiate* su' tubi di ferro dolce, sopra un telajo di legno ed aggiuntovi un meccanismo per la opportuna interruzione del circuito simile a quello che trovasi nelle calamite elettriche del Clarke, ci siamo giovati di un tornio per avere la rotazione continua. In tal modo congiungendo i fili per tensione, abbiamo avuta la scossa e la decomposizione dell'acqua. La scossa pareggia quella che si ha con le armature di quantità de' migliori apparecchi del Clarke. La decomposizione dell'acqua si ha molto spiccata co' fili di ferro introdotti in acqua acidulata, siccome l'avea il Nobili dalle correnti delle calamite, per cui l'ossigeno si unisce al ferro e l'idrogeno si raccoglie sotto la forma gazosa. Adoperammo de' fili di rame di una certa grossezza, cioè di circa un millimetro, perchè speravamo di potere avere anche i fenomeni di quantità, ma sia la poca massa di ferro, avendo adoperati de' tubi, sia che si richieda una grossezza maggiore ne' fili, abbiamo avuti i soli fenomeni di tensione. Laonde pare, che anche in questo caso converrà giovarsi di due

(*) n°. 5 del Conto Reso.

armature, una di tensione a filo sottile ed una di quantità a filo grosso, il che faremo tosto che ci saremo provveduti di un motore più acconcio a dare la rotazione continua.

Nella prima serie di esperienze che facemmo seguitando le orme del Nobili e dell'Antinori, prendemmo in accurata disamina il caso delle spirali adagiate su ferro, intorno alle quali i due fisici citati incontrarono delle difficoltá. Costoro avendo collocata una spirale secondo la direzione dell'ago d'inclinazione, v'introducevano un ferro dolce e tosto osservavano la corrente, la quale non era d'induzione immediata, ma mediata per rispetto alla terra, perché era essa prodotta unicamente dal magnetismo di posizione del ferro dolce e peró era poco acconcia a dimostrare le induzioni telluriche; è questo anche il caso delle armature del Clarke giranti in modo che l'asta di ferro che le congiunge si trovi nel meridiano magnetico, e di qualunque altro in cui non si abbiano le correnti d'induzione immediata, che con molto sapere furono abbandonate da' due illustri fisico italiani, come quelle che non dimostrano il fatto che si voleva rendere aperto.

Ma ben diverso é il caso delle spirali quantunque stian sul ferro, pure sono col loro asse nel meridiano magnetico in cui si muovono. E per fermo togliete il ferro, rimanendo i soli fili di rame avvolti sopra un tubo di cartone, e vedrete le correnti sussistere tuttavia, rivolte per lo stesso verso, ma sono alquanto più deboli; nell'atto che tolta l'asta di ferro che congiunge le armature dell'apparecchio del Clarke le correnti svaniscono.

Le nostre correnti son dunque telluro-elettriche, ed il ferro viene come ausiliatore del pari che in tutti gli altri casi dello stesso genere; come a dire nelle sperienze di magneto-elettricismo, ed in quelle delle induzioni elettriche delle pile: in questo modo fu eziandio da uno di noi adoperato per avere la scintilla d'induzione dalla torpedine. E per rendere più chiaro quest'uffizio del ferro nelle sperienze di tal genere, abbiamo anche fatte delle apposite ricerche intorno alle quali intratterremo l'Accademia in altra tornata.

Se dunque nelle calamite i fili di rame si avvolgono sulle áncore, i nostri tubi o cilindri di ferro fanno appunto le veci dell'áncora per rispetto alla terra.

Abbiam dato all'apparecchio il nome di batteria magneto-elettro-tellurica, perchè bene esprimesse la sua natura, ma per brevità si potrebbe forse chiamare batteria telluro-elettrica.

Se con una relazione più regolare che aver si può da un opportuno congegno, unendo i fili per quantità, non riusciremo ad ottenere i fenomeni fisici due vie ci restano a tentare, le quali sono, o un maggior numero di elementi nella batteria, o i fili più grossi in ciascuno elemento con cilindri di ferro invece di tubi. Allora, come dicevamo, saremo nel caso di avere due

armature per questo nuovo elettromotore, una di tensione a filo sottile con tubi, e l'altra a filo grosso con cilindri di ferro. Ora conosciamo che i due ricordati fisici ottennero ancora la scintilla d'induzione terrestre (Lucifero; 28 Febbrajo 1844).

Elettro Magnetismo. - Intorno a' fenomeni d'induzione delle calamite temporarie; sperienze di Luigi Palmieri e P. Santi Linari.

Se sopra un rocchello di legno o di cartone si avvolgano due fili di rame coperti di seta, uno più grosso e più corto e l'altro più sottile e più lungo, e facendo passare pel primo la corrente di una pila si procuri di avere assai frequenti interruzioni di circuito, si avrà nel secondo una serie di correnti d'induzione le quali cresceranno di vigore se nel rocchello introducasi un cilindro o un fascio di fili di ferro, ed il Sig. *Dove* ha fatto molte ricerche per dimostrare quando convenga meglio il ferro in massa e quando i fili dello stesso metallo. Ora noi abbiamo voluto sperimentare l'effetto delle induzioni del magnetismo temporario del ferro indipendentemente dall'estra corrente, e vedere se le calamite temporarie si comportassero in tutto come le calamite permanenti. Preparata adunque una calamita temporaria a ferro di cavallo ed animate da sei coppie di una piccola pila alla Wollaston, trovammo che sosteneva un chilogrammo di peso: collocata questa in luogo della calamita permanente dell'apparecchio de: Clarke, la quale sostiene dieci kilogrammi, vedemmo col girare le armature apparir tosto una vigorosa scintilla e provammo ben forte la scossa. Or potendosi avere delle calamite permanenti è chiaro potersi avere con una pila di poca tensione effetti fisici chimici e fisiologici molto vigorosi senza giovarsi dell'estra corrente. Queste sperienze d'altra banda sono utili sempre più a ravvicinare i fenomeni di elettricismo e magnetismo.

Giova finalmente notare che gli estremi della nostra calamita temporaria erano scoperti in modo che le armature rotando passavano presso a queste parti e non prossime a' giri del filo di rame che circondava il resto del ferro onde l'elettro-magnete era formata.



Proposizioni fondamentali del Metodo differenziale dimostrate sinteticamente, ed alcune altre che ne dipendono, con due Appendici intorno ai Metodi flussionale, e delle Derivate. Del Prof. Vittorio De La Casa.

Metodo Differenziale

§. 1. Allorquando pel naturale progresso della speculazione teorica, si affrontarono dai Geometri del secolo XVII. alcune delle più sublimi quistioni della Geometria, si credettero essi nella più decisa impotenza di risolverle co' semplici mezzi, che lo stato della scienza loro offeriva. Quindi la sentita necessità di ampliare i confini di essi mezzi, e lo sforzo unanime dei maggiori ingegni di quell'epoca per apprestare nuovi stromenti allo scopo come la storia di queste scienze dichiara. Tra questi, principali si devono ritenere, il *Fermat* ed il *Roberval* fra gli stranieri; ma niuno vinse, e neppur raggiunse quel maraviglioso ingegno del milanese *Fra Bonaventura Cavalieri*, il quale con soli 28 anni di età creando la Geometria degli indivisibili (anno 1626) (*), con essa, Milano, e l'Italia, che già aveva date all'Europa le speculazioni allora maravigliose di *Leonardo da Pisa*, di frate *Luca Pacioli*, del *Tartaglia*, del *Cardano*, del *Ferrari*, del *Bombelli*, diede alla stessa un libro, che un *Galileo*, un *Torricelli* ed altri sommi italiani e stranieri riguardarono meritamente come un prodigio di sapienza geometrica. Una tal opera divenuta in allora il manuale dei geometri, e nella quale si *risolvono quasi per giuoco* alcuni ardui problemi del *Keplero*, produsse nelle mani del *Pascal* e del *Roberval* le acutissime investigazioni sulla *Cicloide*. Ma non è qui opportuno di enumerare o rammentare i progressi tutti dovuti ad un tal metodo, solo ufficio della storia di queste scienze, troppo

(*) *Nota.* Fu in vero pubblicata colle stampe soltanto nel 1635; ma era dessa ben nota ed applaudita in Italia e fuori almeno sette anni prima. Ciò che ne scrive il *Montucla* relativamente al *Roberval* non è fondato. (v. Hist. des Mathem. t. II. p. 44).

invero, ignorata o superficialmente conosciuta da un gran numero di coloro, i quali coltivano questi studi. Ma non tacerò già, che l'insigne *Torricelli* chiamava l'opera del Cavalieri, compendio maraviglioso e via regia fra gli spineti geometrici, e mi permetterò anche di contraddire ad un insigne Analista italiano, nonchè ad un celebre francese, ai quali sembrò doversi attribuire al *Fermat* il merito di *primo inventore* del Metodo differenziale, mentre questa grandissima lode, a titolo ben molto migliore, si dovrebbe in ogni caso al *Cavalieri*, che ne poneva i fondamenti colla prefata opera, ampliati poi in singolar modo da *Evangilista Torricelli*, dallo stesso *Fermat*, dal *Roberval*, dal *Wallis* e dal *Barow*. (*) Ma per venire a ciò che più immediatamente si riferisce all'oggetto di questa Memoria, io richiamo il dotto lettore ad osservare, che tanto nella speculazione del Cavalieri, quanto nelle altre tutte dei geometri a lui contemporanei e posteriori, vennero ammesse a sussidio della risoluzione delle alte quistioni, che si proposero, delle *quantità vere*, o *meramente supposte*; quantità non *date di concessione*, o *date di conseguenza*, ma sì bene assunte ad arbitrio e come semplice stromento alla speculazione. Tali sono gli *indivisibili* dello stesso Cavalieri, le *indeterminate evanescenti* del Fermat, gli *infinitesimi* del Keplero, divenuti poscia *incrementi momentanei*; le *differenziali* del Leibnizio, li *momenti*, e le *flussioni* del Newton, preceduto dalle *celerità* e *moti composti* del Roberval; gli *evanescenti* dell'Eulero; l'*incremento finito* ed indeterminato del d'Alembert, del Landen, del De la Grange e di altri. Ora poi siccome alcune di esse speculazioni com'è noto hanno introdotti *nuovi principj* ripugnanti al rigore delle geometrie, sempre inviolato presso gli antichi Maestri (ora poco noto, e perciò al tutto negletto da molti neo - Algebristi), come lo stesso sig. De la Grange ebbe a dichiarare con sapiente filosofica indipendenza, così sembrò a me cosa al tutto degna del vero, e non illusorio, progresso della scienza, l'indagare, se onninamente rimossi i *fondamenti ageometrici*, che pur servirono per così dire di ponte di comunicazione fra l'antica e la moderna geometria, fra l'algebra ordinaria od elementare e l'algebra detta superiore, soli fossero sufficienti al grande scopo i già noti principj, anteriori all'epoca di Diofanto, con qualche altro per se evidente e che da quelli immediatamente consegue, combinando questi colla nozione esplicita della variabilità delle grandezze. Una tale indagine resa infinitamente più accessibile in seguito alle discussioni, che durano dall'epoca della scoperta del Calcolo differenziale

(*) *Nota*. V. una Memoria dell'insigne analista V. Brunacci, fra quelle del cessato Istituto Nazionale Italiano, ove scrive » Il Calcolo differenziale altro non è che il » metodo del Cavalieri tradotto in analisi » Ciò perfettamente coincide con quanto ne scriveva l'illustre geometra *M. Carnot* nelle sue riflessioni ecc. sul Calcolo infinitesimale,

fino a' nostri giorni, ed in ispecie dietro le riflessioni metafisiche del *d'Alembert*, di *Tommaso Caluso*, del *de la Grange*, del *Carnot*, del *Brunacci*, del *Pasquich*, del *Lacroix*, e di altri geometri del passato secolo, mi é sembrata, dover riuscire non difficilmente allo scopo. E che ció sia in fatti, io lo dimostrai già con altra Memoria inserita in questi medesimi Annali (Ann. 1837 Bim. IV. e V.). Ma perchè in essa mi sono attenuto meramente al processo Cartesiano, e riflettendo che il tutto si potesse dedurre sulle tracce, principalmente dell'Euclideo, non immemore d'altronde di un cenno da me fatto, nella decisiva e perentoria risposta alle *Osservazioni* del sig. profess. *S. R. Minich* (*), così io stimo ora di presentare ai dotti e conscienziosi geometri, qui congiuntamente, il complesso de' miei pensieri, i quali rivestiti da nuove forme e per tal modo coordinati, offrono la Sintetica dimostrazione dei teoremi, che costituiscono la vera base del *Metodo differenziale*. A tutto questo poi piacquemi di aggiungere due Appendici risguardanti i metodi, delle *flussioni* e delle *Derivate* o sia delle *Funzioni analitiche* presentati con nuove ed a mio credere molto utili modificazioni.

Intanto io ripeterò anche qui: che in niun modo si possono o devono ammettere, *altre ragioni* o *proporzionalità*, se non quelle, le quali non ripugnano alla teorica insegnata nel Libro V. degli Elementi di Geometria di *Euclide* (teorica, la quale sarà eternamente la pietra di paragone per discernere il vero dal falso in ogni matematica speculazione). Le altre da quelle non solo diverse, ma ripugnanti, sebbene introdotte od ammesse da alcuni illustri moderni (Secolo XVIII.), non cessano per questo di esser false nel più eminente grado, nè mai potranno essere precetti di una razionale e filosofica istituzione matematica. Un *Galileo*, un *Viviani* per tacere di altri insigni geometri, certo non le avrebbero mai proposte o difese, vedendo costituirsi con esse delle proporzionalità fra grandezze *suppositizie* o con altre che il *Berkeley* chiamava con arguta facezia *ombre di quantità trapassate*.

Avvertiró poi, che faró anche uso continuamente della teorica delle *ragioni disuguali*, la quale si raccoglie dalle Collezioni Matematiche di *Pappo Alessandrino*, e che si può pur vedere fra le Opere dell'illustre vivente geometra sig. profess. cav. *Flauti*, da esso lui nobilmente esposta ed ampliata, perché indispensabile alla intelligenza delle Opere (ora non lette o meditate) di *Apollonio* e di *Archimede*. Mi varró pure famigliarmente del *Postulato* che più sotto riferirò (Post. I.) colle stesse parole del grande geometra *Vincenzo Viviani*; » postulato ammesso, e continuamente praticato da *Euclide*,

(*) *Nota*. Le Osservazioni del sig. Minich sono nei Bim. IV. e V. 1839 degli Annali delle Scienze ecc. e la continuazione di esse Osservazioni nel Bim. II. 1841 degli stessi Annali. La *risposta* é nei Bim. V. e VI. 1840, e puó servire in gran parte anche per la sopradetta *Continuazione* ecc.

» da *Archimede* e da altri matematici di ogni secolo, anzi dal nostro medesimo *Galileo* ne' suoi Dialoghi delle due *Nuove Scienze*, come cose per » loro medesime chiare e facili da concedersi. « Così il *Viviani*.

Definizioni, Prenozioni, Assiomi, ecc.

§. 2. *(a)* Tutte quelle quantità le quali non sono comprese fra le *date* di una proposta quistione, ma si assumono invece, di grandezza, *arbitraria*, *indeterminata*, e *variabile* per servire alla risoluzione di essa, io le chiamo *grandezze* o *quantità porismiche*. (*).

(b) Le grandezze porismiche le classifico in *quantità evanescenti* ed in *quantità differenziali*.

(c) Chiamo *evanescenti* quelle quantità le quali avendo da principio una grandezza qualunque *finita*, per la natura della data quistione, devono in progresso annullarsi o svanire dalle relazioni indotte dal discorso fra le *date* grandezze, o fra le loro funzioni, e le *porismiche assunte* o dedotte. (**)

(d) Chiamo *differenziali* quelle grandezze porismiche, le quali una volta assunte o dedotte, coesistono poi sole, o veramente con quelle grandezze che sono funzioni delle date variabili, nella relazione ultima.

Per *relazione ultima* poi io non intendo se non quella la quale non comprende che o le sole differenziali delle date variabili o pur queste congiuntamente alle funzioni che si sono dedotte dalla data. Essa è quella relazione alla quale conchiude sempre il *metodo diretto*.

(e) Le grandezze differenziali le denoterò colla notazione Leibniziana, così dx, dy, dz, ec. saranno i differenziali rispettivi delle variabili x, y, z ec., ma non saranno mai, nè *meri segni*, nè *zeri*, né *infinitesimi* come nel maggior numero dei trattati conosciuti, ma *sibbene grandezze effettive*, *indeterminate*, ed in ogni caso, *assegnabili*. Ciò vuolsi ben avvertire dal lettore ad evitare la confusione delle idee, e le antilogie pur troppo famigliari in alcuni al tutto moderni scrittori.

(*) *Nota*. Per grandezze o quantità intendo unicamente quelle che costituiscono il soggetto proprio della *Geometria* e dell'*Aritmetica*. Ned altre supposte grandezze si ammettono qui perchè logicamente e matematicamente impossibili.

(**) *Nota*. Tali grandezze non sono dunque le *evanescenti Euleriane* cioè un mero *nulla* sono invece quali le *indeterminate* del Fermat, del *d'Alembert*, del *Landen*, ec. Gli incrementi delle variabili, saranno per ciò *porismiche evanescenti* come pure le altre quantità indotte le quali per la natura delle questioni debbono svanire necessamente coll'annullarsi degli incrementi stessi. Nè con esse quantità dopo la loro evanescenza, si costituiscono rapporti od analogie, come si procede assurdamente nel *Metodo dei Limiti* dei moderni.

(*f*) Ogni qualvolta si costituirà una analogia nella quale sia stato assunto come termine un qualche differenziale di grandezza arbitraria, solo, o veramente aumentato o diminuito di qualche quantità variabile, il conseguente di un tal termine io lo chiamo *gradulo*, e se nelle ulteriori deduzioni esso gradulo riceva un incremento, un tal gradulo così aumentato, lo denominerò il *differenziale* di quella variabile, alla quale esso gradulo si riferisce mediante l'incremento della variabile costituente uno dei termini della proporzione. Un esempio renderà affatto chiaro questo discorso. Suppongonsi essere u una funzione di x, ed ω, ω' si riferiscano rispettivamente ad u ed x come loro incrementi simultanei, e preso du di grandezza arbitraria, siasi costituita la proporzione $\omega:\omega'=du:\theta$ questo quarto termine, per la definizione, sarà il gradulo; e siccome du si riferisce visibilmente ad u e perciò ad ω incremento di u, quindi θ si riferirá ad x, postochè nella proporzione θ si riferisce necessariamente ad ω' incremento di x. Suppongasi adesso, che per un antecedente discorso fosse pure $\omega:\omega'=x'+x:1$, nella quale x' sia la variata di x, cioé $x'=x+\omega$; si conchiuderebbe allora $du:\theta=x'+x:1$, ora se in questa analogia, ritenuto du invariato per maggiore semplicitá, suppongasi $=o$ l'*incremento evanescente* ω, il gradulo dovrà prendere un certo incremento i (ciò per la teorica delle ragioni disuguali) affinché la proporzione sussista, sarà in conseguenza $du:\theta+i=2x:1$; ma per le premesse il gradulo si riferisce ad x, sarà perciò $\theta+i=dx$, e sostituendo si conchiuderá $du:dx=2x:1$, relazione ultima.

Il *gradulo* adunque ogni qualvolta venga opportunamente introdotto in una proporzione, genera il differenziale della variabile alla quale esso gradulo si riferisce mediante l'incremento ad essa corrispondente. Di un tal principio io faró uso continuamente in questa mia speculazione.

(*g*) Tutte le quistioni di Analisi superiore sia Geometrica, sia Algebraica suppongono la contemplazione dello stato variato di alcune grandezze, e le quantità porismiche (§. 2., *a*, *b*) non si riferiscono che alle sole *variabili* e per ciò le quantitá *costanti* non potendo avere incrementi per la supposizione, non avranno neppure differenziali.

(*h*) I varj procedimenti tutti appoggiati ai medesimi principj e che risolvono la seguente proposizione universale = Data la relazione fra due o più quantità variabili, determinare la relazione fra le grandezze differenziali corrispondenti; e *viceversa*: Data la relazione fra le differenziali di due o più quantità variabili, assegnare la relazione delle variabili medesime = costituiscono ciò che comunemente si appella Metodo o Calcolo differenziale ed Integrale, detto anche Metodo diretto ed inverso.

Il Calcolo differenziale poi, rigorosamente parlando, tutto consiste nel

ritrovamento dei differenziali, e nell'assegnarne le loro ragioni geometriche nel qual senso é mero stromento al Metodo indicato, dal quale vuolsi appunto distinto a quel modo medesimo, come è distinto il *Calcolo Algebraico* dall'*Analisi* propriamente detta.

(i) Assioma I. » Se quattro grandezze saranno proporzionali, anco qua- » lunque multiplice della prima alla seconda, avrà la stessa ragione che » l'ugualmente multiplice della terza alla quarta. «

Questo assioma è supposto dal Galileo.

(l) Assioma II. Se due o più grandezze siano uguali, anche i loro ugualmente moltiplici o summoltiplici saranno uguali.

(m) Postulato I. » Concedasi che date due grandezze omogenee termi- » nate, qual proporzione (*ragione*) ha la prima grandezza alla seconda, » tale possa averla una seconda ad una terza a quella omogenea; o pure » che tale possa concepirsi averla una terza di qualunque genere ad un'al- » tra quarta a se omogenea. «

(n) Postulato II: Concedasi che l'incremento di una qualche funzione; quanto il differenziale della stessa, possa concepirsi aumentato o diminuito di una qualche grandezza evanescente (§. 2. c.).

(o) *Avvertenze*. Per brevitá farò uso di alcuni segni presi dall'Algebra. Così a denotare il moltiplice di una ragione mi varró di una qualche lettera anteposta alla parentesi, come per esempio $z(a:b)$ vorrá dire un moltiplice della ragione $a:b$ preso secondo la moltiplicità indicata, la quale viceversa sarà in conseguenza il summoltiplice della prima espressione. Quando due o più ragioni debbano prendersi insieme come per esempio $a:b$, $c:d$, ecc. ciò sarà espresso come segue $(a:b)+(c:d)$ se a, $b+c$; sono due linee rette, il loro rettangolo lo esprimerò come segue $a(b+c)$; e così ec.

La ragione di una grandezza qualunque a all'unità sarà talvolta espressa solo da a; quella di ugualità sarà anche talora sostituita dalla semplice unità. Avvertiró pure che i termini di una ragione ed in generale anche tutte le quantità che costituiscono una espressione di quantità continue, si sotto intendono sempre omogenee, sebben tali non appariscano all'occhio, così $\varphi:a$ per esempio sarà lo stesso di $\varphi:a=1$ se φ denoti un'area, ed a una retta linea.

§. 3. Allo scopo di abbreviare il discorso si fanno necessarj i seguenti Lemmi fondati principalmente nel Libro V. degli Elementi di Euclide. Anzi qui avvertirò pure che trovandosi le citazioni sotto la forma seguente come per esempio (E. V. 12) cioè esprimerà la 12. proposizione del Libro V°. Così dicasi delle citazioni simili. Se poi si trovi (*teor. rag. disug.*) questo verrà significare *teorica delle ragioni disuguali*.

§. 4. *Lemma I.* Se abbiasi la ragione $bc:c$, sarà questa equivalente all'altra $b:(c:c)$.

Infatti $bc:c=b:1$ (E. V. 15); ma 1 è la ragione di ugualità $1:1$, che è la medesima di $c:c$; adunque $bc:c=b:(c:c)$. C. D. D.

§. 5. *Lemma II.* Se abbiasi la ragione $de:c$ dico essere equivalente all'altra $d(e:c):1$, ed anche all'altra $e(d:c):1$

Infatti presi i summoltiplici uguali degli antecedenti delle due prime ragioni, ne risulterà e, $(e:c)$ onde poi evidentemente $e:c=(e:c):1$ e presi gli ugualmente moltiplici degli antecedenti secondo la multiplicità d, sorgerà $de:c=d(e:c):1$ (Assioma I.). In simil guisa si dimostra $de:c$ uguale $e(d:c):1$ C. D. D.

§. 6. *Coroll.* 1. Sará dunque $de:c=d(e:c)=e(d:c)$

§. 7. *Coroll.* 2. Supposto $d=1$ ed essendo allora $d(e:c)=e:c$, sarà questa equivalente all'altra $(e:c):1$, e però anche $c(e:c)=e$

Noteremo, che se si considera $e:c$ essere un summoltiplice di e, viceversa il molteplice $c(e:c)$ sarà equivalente ad e com'è manifesto.

§. 8. *Lemma III.* Se abbiasi la ragione $bd+cd:d$ sarà questa uguale alle due $bd:d$; $cd:d$ prese insieme, e viceversa.

Infatti prendasi $u=b+c$, sarà evidentemente $u:1=b:1+c:1$, sarà perciò (E. V. 15) $ud:d=(bd:d)+(cd:d)$ - - (1), ma si è supposto $u=b+c$, sará pure (Assioma I.) $ud=bd+cd$ e per ciò $ud:d=(bd+cd):d$ - - (2) (E. V. 7.); ma (1) $ud:d=(bd:d)+(cd:d)$, fia dunque $(bd:d)+(cd:d)=(bd+cd):d$ (E. V. 11.); ed in simil guisa si dimostra la proposizione reciproca. C. D. D.

§. 9. *Lemma IV.* Se abbiasi la relazione $a=bc+de$, sará pure $a:c=(bc:c)+(de:c)$ e viceversa.

Sia k quarta proporzionale dopo c, d, e (Postul. I.), sará $ck=de$ e però anche $a=bc+ck$, quindi (Lem. III.) $bc+ck:c=(bc:c)+(ck:c)$ o sia $bc+de:c=(bc:c)+(de:c)$; ma per dato $bc+de=a$, sarà dunque $a:c=(bc:c)+(de:c)$ come fu proposto in primo luogo.

Sia adesso $a:c=(bc:c)+(de:c)$, dico essere $a=bc+de$; poiché se non é $a=bc+de$, sia $a=bc+M$, e sia M maggiore o pur minore de, sarà dunque per la prima parte del Lemma, nei due casi $a:c=(bc:c)+(M:c)$ e però anche $(bc:c)+(M:c)=(bc:c)+(de:c)$, e tolte le cose uguali rimarrà $M:c=de:c$, e quindi $M=de$ (E. V. 9) contro il supposto. Non potrà dunque prendersi $M>$ oppur $<de$, locché fu proposto in secondo luogo. Dunque ec. C. D. D.

Nota bene. La proposizione può estendersi a tre o più termini, come dalle premesse si puó facilmente dimostrare.

§. 10. *Coroll.* Sarà anche $a:bc=(bc:bc)+(de:bc)$ quando sia $a=bc+de$, e generalmente se fosse $x=y+z+v$, sarà pure

$$x:y=(y:y)+(z:y)+(v:y)=1+(z:y)+(v:y)$$ (*)

§. 11°. *Propos. I.* Abbiasi la relazione fra le indicate variabili cioè sia $u=x+y-z$; la relazione fra le corrispondenti differenziali sarà $du=dx+dy-dz$.

Dim. Si prendano le differenziali di esse variabili tali che sussista la relazione $u+du=x+dx+y+dy-z-dz$, e tolte le cose uguali, risulterà $du=dx+dy-dz$. C. D. D.

Le

e

u

du

ret

tan

fer

BC

DE

EC

Sia

la

Lem

I.),

$\phi:\omega$

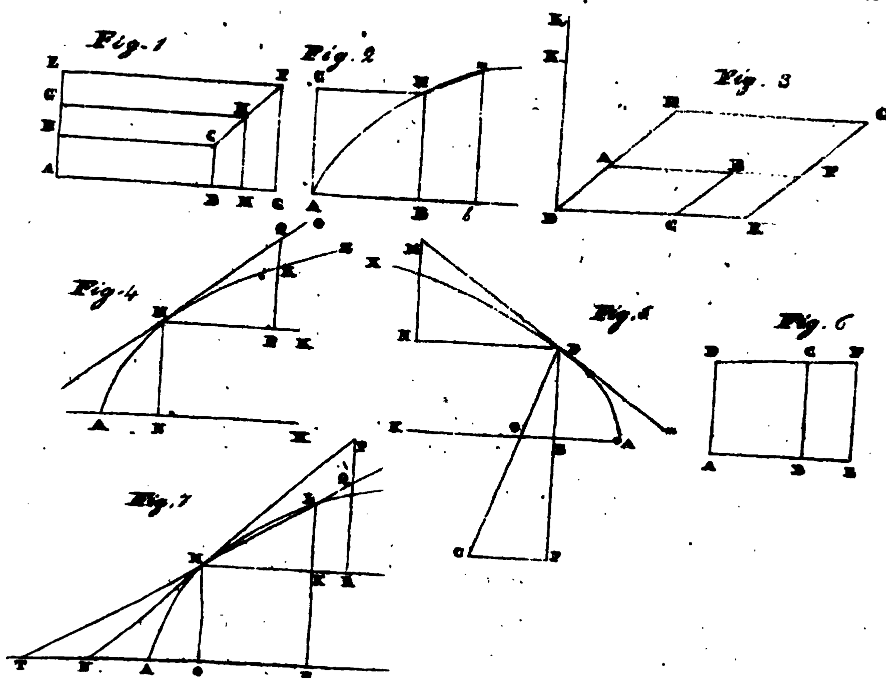
si I

le a

anche au x, quindi per lo stesso postulato, preso il differenziale del lato y, cioè dy quarto proporzionale dopo gli incrementi dei lati ed il gradulo,

(*) Devo avvertire che all'intelligenza delle cose che seguono, io suppongo il lettore sufficientemente informato delle cose del Calcolo differenziale ed integrale secondo un sistema qualunque, locchè mi dispensa dall'entrare in particolari definizioni o richiami di ciò, che essendo necessariamente comune a tutti i metodi ed affatto indipendente dalla loro metafisica, si assume anche qui e deve supporsi famigliare a tutti coloro che si occupano di questa scienza.

posto cioè $\omega\omega'=\theta:dy$, se nella relazione (1) si sostituiscano opportunamente le ragioni equivalenti, ricaveremo $du:\theta=[MH:(\omega:\omega)+G'H(dy:\theta)]$, e siccome θ si riferisce ad ω, cosichè a luogo di $\omega:\omega$ potrem dire $\theta:\theta$ e però sarà pure $du:\theta=MH:(\theta:\theta)+G'H(dy:\theta)$...(2) ora supponendo $\omega=o$, MH diventa BC o sia y; $G'H$ diventa DC o sia x e per la teorica delle ragioni disuguali, il gradulo aumentando corrispondentemente e variando ad un tempo coll'incremento nascente di x, cioè con ω, genera il differenziale di questo lato (§. 2. f) [illegible] dx)



(*) *Nota. Maclaurin* et *d'Alembert* emploient la consideration des Limites et regardent les rapports des differencielles comme la limite du rapport des differences finies lorsque ces differences deviennent nulles. Cette maniere de representer les quantités differencielles ne fait que reculer la difficulté, car en derniere analyse *le rapport des quantités evanouissantes* se reduit encore a *celui de zero a zero* . . . Les veritables limites, suivant les notions des anciens (e sono le uniche vere nozioni) sont des quantités qu'on ne peut passer (V. Lagrange Leçons ecc. Paris 1806.) Questa Nota è per gli imperiti i quali volessero parlare dei metodi differenziali senza conoscerli che superficialmente, che vale lo stesso che ignorarli e forse peggio. Potranno anche istruirsene leggendo la Memoria dell'illustre *Brunacci* premiata dall'Accademia di Padova an. 1810.

§. 19. *Propos. V.* Se α rappresenti un area mistilinea, compresa dalle coordinate ortogonali x, y e da un arco di curva, corrispondente, supposta y l'ordinata, il differenziale dell'area sarà espresso dal rettangolo ydx.

Dim. Sia AMB (fig. 2.) la data area, e preso $Bb=\omega$ come incremento evanescente qualunque dell'ascissa, si descriva $bm=y'$ parallela all'ordinata BM, e congiunti i punti M, m colla sottesa Mm, sarà il trapezio mistilineo Mb l'incremento evanescente dell'area α, e detto ϑ il segamento MmM; ϕ il trapezio Mb, sarà $\phi=\frac{1}{2}(y+y')\omega+\vartheta$, e però anche

$\phi-\vartheta:\omega=\frac{1}{2}(y+y'):1$; si assuma $d\alpha$ o sia il differenziale dell'area di grandezza ad arbitrio, e preso il gradulo θ dopo $\phi-\vartheta$, ω, $d\alpha-\vartheta$, ricaveremo $d\alpha-\vartheta:\theta=\frac{1}{2}(y'+y):1$ . . . (1) e posto $=o$ l'incremento evanescente dell'ascissa sarà conseguentemente $\vartheta=o$ ed $y'=y$, e supponendo $d\alpha$ invariato, il gradulo genererà il differenziale dell'ascissa (§. 2. f), e la (1) sarà per conseguenza $d\alpha:dx=y:1$ cioè $d\alpha=ydx$.

C. D. D.

§. 20. *Propos. VI.* Supposto lo spazio $ABM=\alpha$ (fig. 2.) come nella proposizione precedente, se compiasi il rettangolo compreso dalle coordinate, che diremo u, il differenziale dell' area mistilinea $CAMC=\alpha'$, sarà espresso dal rettangolo xdy.

Dim. Sarà infatti $u=\alpha'+\alpha=xy$; quindi (Propos. I. e III.) $du=d\alpha'+d\alpha=xdy+ydx$; ma $ydx=d\alpha$ (Propos. V.) dunque $d\alpha'=xdy$

C. D. D.

§. 21. *Propos. VII.* Il differenziale di un parallelepipedo retto $u=xyz$ nel quale xy è il rettangolo base, si costituisce dai parallelepipedi retti differenziali $xydz$, $xzdy$, $yzdx$, presi insieme.

Dim. Sia il rettangolo $ABCD$ (fig. 3) $=xy$, e sia l'altezza del parallelepipedo dato, $DK=z$. Si immagini descritto il parallelepipedo, e siano ω, ω', ω'' gli incrementi evanescenti di x, y, z, cioè CE, AH, KR, e pei loro estremi si immaginino descritti i piani cosicchè ne risulti il corrispondente parallelepipedo retto, la cui altezza sia DR, gli spazj HF, BE saranno gli incrementi evanescenti della base AC del dato solido. Dalla puramente supposta costruzione si sarà generato sopra HF un solido parallelepipedo che diremo P, similmente sopra BE un solido P', ed un solido P'' della medesima specie si sarà generato sulla faccia opposta ad AC. Le altezze rispettive di questi solidi saranno dunque $z+\omega''$, $z+\omega''$, ω'', e li tre solidi li esprimeremo come segue cioè $\omega'(x+\omega)(z+\omega'')$, $\omega y(z+\omega'')$;

$xy\omega''$, e l'incremento evanescente totale del dato solido sarà $P+P'+P''$, che diremo ϕ. Pel Lemma IV. sarà dunque $\phi:\omega=(x+\omega)(z+\omega'')(\omega':\omega)+y(z+\omega'')(\omega:\omega)+xy(\omega'':\omega)$, ed assunto du di valore arbitrario, non che il gradulo θ, dopo ϕ, ω, du, si assumano anche dy, dz tali che sussistano le proporzioni $\omega:\omega'=\theta:dy$; $\omega:\omega''=\theta:dz$, quindi sostituendo e compendiando sarà $du:\theta=A(dy:\theta)+B(dz:\theta)+C(\xi:\theta)$, e se ora suppongansi $=o$ gli incrementi evanescenti dei lati x, y, z, per le cose fin qui discorse, il gradulo genererà il differenziale del lato x, onde poi sorgerà con altro compendio $du:dx=A'(dy.dx)+B'(dz:dx)+C'(dx:dx)$, e pel Lemma sopradetto, sarà $du=A'dy+B'dz+C'dx$ o sia dopo le sostituzioni $du=xzdy+yzdx+xydz$. C. D. D.

§. 22. *Coroll.* Se il parallelepipedo dato fosse un cubo, allora i lati essendo uguali, sarebbe in conseguenza $du=3xxdx$.

§. 23. *Definizioni.* Abbiasi una curva *AMZ* (fig. 4) riferita all'asse *AX*; le coordinate del punto *M* sieno *MN*, *AN*; al punto *M* suppongasi toccare la *MO* e si descriva la indefinita *MK* parallela all'asse: se sopra *MK* prendasi una qualsiasi porzione *MP* e dal punto *P* si descriva *PQ* parallela all'ordinata e che tocchi la tangente, chiameró il segamento *MP* differenziale dell'Ascissa, *PQ differenziale dell'ordinata*. O veramente preso ad arbitrio un punto *Q* sulla tangente (dopo descritta *MK* come sopra) se da quel punto si descriva la parallela *QP* alla *MN* cioè all'ordinata, il segamento *MP* e la parallela *QP* si denomineranno i differenziali dell'ascissa *AN* e dell'ordinata *MN*.

§. 24. *Propos. VIII.* Supposte le coordinate ortogonali del punto *M* sopra la curva *AZ* (fig. 4.) la ragione della suttangente pel detto punto, all'ordinata, è la medesima che quella del differenziale dell'ascissa al differenziale dell'ordinata.

Dim. Si immagini nella detta figura che la *MO* tocchi l'asse prolungato, non che descritti i differenziali delle coordinate come nel *§*. precedente, e ne risulterà un triangolo simile al triangolo *MPQ*, e però detta *S* la suttangente, argomenteremo $S:MN=MP:PQ$, e sostituite le convenute notazioni sarà $S:y=dx:dy$ C. D. D.

§. 25. *Propos. IX.* Sia l'arco *Mo* (fig. 4) il differenziale dell'arco *AM*, $=u$, dico che la relazione differenziale di esso arco sarà $du^2=dx^2+dy^2$

Dim. Suppongasi descritta la tangente *MO* al punto *M*, non che *MK* parallela all'asse. Si supponga sopra *MO* la porzione $MQ=$ arc. $Mo=du$, e dall'estremo *Q* della *MQ* si descriva *QP* parallela all'ordinata la quale tocchi MK, cosicché risulti il segamento MP, ed il triangolo MPQ.

Sia $MP=dx$, sará *PQ* il differenziale dell'ordinata (§. 22 def.); ma

MPQ é rettangolo in *P* per essere *QP* parallela ad *MN* sarà dunque $du^2 = dx^2 + dy^2$. C. D. D. (*)

§. 26. *Definizione.* Il triangolo costituito dai differenziali delle coordinate di un dato punto sopra una curva, e da quello dell'arco corrispondente preso sulla tangente, io lo chiamo *triangolo differenziale.*

§. 27. *Propos. X.* Sia una curva *ADX* (fig. 5) della quale l'ascissa é *AB* e l'applicata ortogonale *BD* (riferita al punto *D*); se prendasi *costante* il differenziale della curva, e si ponga: come *il differenziale del differenziale dell'ascissa AB stà al differenziale dell'applicata BD, similmente il differenziale della curva è ad una quarta proporzionale CD,* io dico che questa sarà la lunghezza del raggio della sviluppata.

Dim. Rappresenti la retta *CD* il raggio osculante la curva nel punto *D* e si chiami *r*; dall'estremo *C* si descriva la retta *CF* parallela all'asse, e che tocchi in *F* l'ordinata D*B* prolungata; la retta D*F* sarà la *sottosculatrice* pel punto D e si chiami *z*; Sia l'arco *A*D$=u$. Ció posto si costituisca al punto D il triangolo differenziale D*MN* (§. 26 def.) che sarà *simile* al triangolo D*CF*, sarà perciò D*N*:DM$=$D*F*:D*C* o sia $dx{:}du = z{:}r$, e però il rettangolo rdx sarà uguale al rettangolo zdu (E. VI. 16). Si assuma dunque du costante, ed essendo r costante pel punto *D*, presi i differenziali dei due rettangoli uguali, sarà $rddx = dudz = dudy$, e però $ddx{:}dy = du{:}r$ (**)

C. D. D.

§. 28. *Scolio.* L'enunziato di questa proposizione é preso quasi alla lettera da una Memoria del celebre M. *L'Hopital*, colla quale *si* proponeva egli di far vedere in un modo semplicissimo e nuovo, come a tale proporzione si potesse giungere direttamente, e facendo per cosí dire una divinazione, su quanto aveva pubblicato *Gio. Bernoulli* negli Atti di Lipsia circa alla determinazione delle Dia-caustiche, supposte le *sviluppate*. » Mais » il supprime son Analyse (scrive M. l'Hôpital) et il n'est pas aisé de la » decouvrir « poi soggiunge » C'est apparemment dans cette simple propor- » tion que consiste l'artifice que M. Bernoulli n'a pas volu decouvrir dans

(*) *Nota.* Niente in vero ripugna che si assuma a dirittura e per semplice definizione, che l'ipotenusa nel triangolo rettangolo, che ha per cateti li differenziali delle coordinate si chiami il differenziale dell'arco corrispondente a quelle coordinate.

(**) *Nota.* Anche qui come in ogni altro metodo, se si consideri variabile un differenziale e di questo se ne prenda il suo differenziale, il risultato chiamasi differenziale del differenziale, o meglio differenziale secondo, o di second'ordine; in simil guisa poi se ne ricaverebbe il differenziale terzo, ec. e quelli di un ordine qualunque. Manifestamente poi i differenziali di *second'ordine* non che quelli degli *ordini superiori* sono essi stessi quantità *porismiche indeterminate* ed in ogni caso determinabili; ciò risulta apertamente dalla stessa definizione dei differenziali (§. 2 d.)

» les Jorneaux, et qu'il dit être particulier a son frère et a lui.

Il processo puramente geometrico qui sopra esposto, mostra per chi ne volesse fare il confronto, quanto sia desso più semplice, che non quello, che si ricava col *metodo infinitesimale*, o con un metodo altro qualunque già noto. Con pari semplicitá e rigore geometrico si potrebbe facilmente determinare l'espressione generalissima del *raggio di curvatura* senza la supposizione di alcun differenziale costante.

§. 29. *Propos. XI.* Il differenziale dell'area di un trapezio *DB* che diremo q (fig. 6.) cogli angoli *A*, *B* retti, detta x l'altezza y, y' *le basi*, e supposto $y'>y$ dico esprimersi da $dq=y'dx$.

Dim. Sia $BE=\omega$ il prolungamento di *AB*, incremento evanescente di x e si compia il trapezio $CE=\phi$, e sarà questo l'incremento evanescente dell' area q sarà dunque $\phi=\left(\frac{y'+y''}{2}\right)\omega$, posto $FE=y''$ onde poi $\phi:\omega=\frac{y'+y''}{2}:1$ sia dunque dq il differenziale di valore arbitrario dell' area data, e preso il gradulo dopo ϕ, ω, dq, ricaveremo $dq:\theta=\frac{y'+y''}{2}:1$; ma supposto $=o$ l'incremento evanescente di x, sará $y''=y'$, ed il gradulo genera il differenziale di x (§. 2.f.) onde poi (*teor. rag dis.*) sarà $dq:dx=y':1$, o sia $dq=y'dx$ C. D. D.

§. 30. *Scolio.* Il differenziale di un triangolo rettangolo t si troverebbe facilmente $dt=ydx$, sendo y, x i cateti. L'espressione adunque ydx puó dunque rappresentare genericamente tanto il differenziale di un' area mistilinea (§. 19), quanto quella di un trapezio (§. 29) o veramente di un triangolo, solo per altro che si avverta che nel primo caso x, y sono le coordinate ortogonali dell' estremo dell'arco che si considera; nel secondo y è la base maggiore ed x l'altezza; nel terzo x, y sono i cateti, ed y fà le veci dell'ordinata.

Osserverò per occasione, che l'asserzione » essere impossibile integrare » ydx, perché dicesi non esiste alcuna espressione la quale differenziata » possa produrre solamente ydx « ammette invero una eccezione. Infatti se l'espressione $u=\frac{xy}{2}\pm a$ si differenzj prendendo le differenziali nella ragione medesima delle variabili, troveremo subito $du=ydx$, od anche $du=xdy$. Se adunque si avrà l' espressione generica differenziale $du=ydx$, potremo evidentemente conchiuderne a dirittura $u=\int ydx=\frac{yx}{2}+cost.$, e se sia

$cost.=o$, u potrà rappresentare l'area di un triangolo, del quale x, y saranno la base e l'altezza. Da queste considerazioni facilmente si deducono due insigni teoremi della Geometria elementare dovuti ad *Archimede*. Sia α l'area di un cerchio di raggio variabile r, il di cui incremento evanescente sia ω e col raggio $r+\omega$ si immagini descritto un cerchio concentrico al dato; sieno γ, γ' le loro circonferenze, supposta $\gamma'>\gamma$; l'incremento evanescente di α sará la falda circolare differenza dei due cerchi, la quale detta φ, sarà $\varphi=\left(\frac{\gamma+\gamma'}{2}\right)\omega$, ed assunto $d\alpha$, e quindi il gradulo θ, dopo φ, ω, $d\alpha$, ricaveremo $d\alpha:\theta=\frac{\gamma+\gamma'}{2}:1$, e supposto $=\omega$ l'incremento evanescente del raggio, θ evidentemente genererà dr (§. 2. f.), onde poi essendo $d\alpha:dr=\gamma:1$, sarà $d\alpha=\gamma dr$, sarà perciò $\alpha=\int^r \gamma dr=\frac{\gamma.r}{2}+cost.$, la qual costante determinata colla nota regola, trovasi $=o$. Un cerchio adunque uguaglia un triangolo rettangolo, uno de' cui lati intorno all'angolo retto è la circonferenza, e l'altro il semidiametro. E siccome sta $\gamma:2r=\pi:1$ quindi $\alpha=2\pi\int^r r dr=\pi r^2$, poichè $cost.=o$, e detto Δ il diametro del dato cerchio, e conchiudendosi $\alpha=\frac{1}{4}\pi\Delta^2$, sarà quindi $\alpha:\Delta^2=\pi:4$ che è l'altro teorema di Archimede (V. Arch. Circ. dim. Prop. I. e II.)

§. 31. *Propos. XII.* Sia u l'arco di un cerchio di raggio r che diremo *cerchio trigonometrico*, io dico aver luogo le seguenti relazioni differenziali del seno e del coseno cioè $d\,sen\,u:du=cos\,u:r$; $d\,cos\,u:du=-sen\,u:r$.

Dim. Suppongasi $arc.\ AD=u$, essere un arco di cerchio (fig. 5) essendo DB, BO le coordinate ortogonali del punto D riferite al punto O che si suppone centro del cerchio. Sia descritto $OD=r$, e si costituisca il triangolo differenziale DNM al punto D (§. 26 Def.). Dai triangoli simili ODB, MND deduremo $MN:MD=OB:DO$ o sia $dy:du=x:r$... (1); $ND:DM=DB:DO$ o sia $dx:du=y:r$... (2), nelle quali analogie sostituite le denominazioni trigonometriche, ne risulteranno $d\,sen\,u:du=cos\,u:r$; $d\,cos\,u:du=-sen\,u:r$, nella quale il segno negativo apposto al differenziale del seno, vi é per la nota ragione. C. D. D.

§. 32. *Coroll.* Invertendo la (2) si ha $du:dx=r:y$, la quale comparata colla (1) ci dará per ugualità ordinata $dy:dx=x:y$ o sia
$d\,sen\,u:d\,cos\,u=cos\,u:-sen\,u$.

§. 33. *Scolio.* Con analogo andamento si possono determinare le analogie differenziali delle altre funzioni trigonometriche, che per altro tralascieremo per brevità. Dirò invece esser egli da se manifesto, che senza bisogno di speciali dimostrazioni, le relazioni differenziali fin qui esposte colle proposizioni I., II., III., IV., VII. che sono le fondamentali del metodo differenziale si possono immediatamente tradurre a significazione puramente algebraica supponendo *discrete* le grandezze in esse considerate. Se adunque sotto questo rispetto riguarderemo la funzione $u=x^{m}=x^{m-1}.x$, sarà $du=x^{m-1}dx+xd.x^{m-1}$; ma $x^{m-1}=x^{m-2}.x$; $x^{m-2}=x^{m-3}.x$; ec. onde poi $dx^{m-1}=x^{m-2}dx+xd.x^{m-2}$; $dx^{m-2}=x^{m-3}dx+xd.x^{m-3}$ $dx^{m-3}=$ ec. con manifesta legge, quindi per la sostituzione sarà $du=\left(x^{m-1}+x^{m-2}x+x^{m-3}x^{2}+\text{ ecc.}\right)dx=mx^{m-1}dx$, supposta m positiva ed intiera. Che se sia $m=\frac{p}{q}$, o veramente $m=-n$, ricavandosi allora $u^{q}=x^{p}$ nel primo caso; $ux^{n}-1=0$ nel secondo, ed applicando a queste relazioni le regole che si ricavano dalle indicate proposizioni, conchiuderemo tosto $du=\frac{p}{q}x^{\frac{p}{q}-1}$; $du=-nx^{-n-1}dx$.

Tanto poi nel presente metodo, quanto nel *metodo primitivo* Leibniziano, ed in quello delle Flussioni del Newton a maggior semplicità nel calcolo si può supporre $=1$ il differenziale primo o flussione prima della variabile indipendente, locchè è per sè manifesto.

Colle seguenti due Appendici si avrà un saggio, come tanto il Metodo Newtoniano delle Flussioni, quanto l'altro delle funzioni analitiche del sig. De la Grange, si possono brevemente dedurre con tutto il rigore della severa Analisi, dai principj medesimi, che hanno servito più sopra al Metodo differenziale, prescindendo quanto al Lagrangiano dalla serie tailoriana, base di quel metodo. Tanto nell'uno che nell'altro mi atterrò ad una esposizione meramente analitica, ed anche qui come per le antecedenti cose, io suppongo ogni lettore informato sufficientemente di essi metodi, giusta la esposizione fatta dai loro inventori, e ciò per la ragione già addotta. (§. 10 Nota).

APPENDICE PRIMA

Metodo delle Flussioni

§. I. Noi faremo qui astrazione dalle idee del *Newton* sulla generazione delle grandezze geometriche, come affatto indifferenti allo scopo analitico, cui spettano unicamente le seguenti cose. Riterremo per altro col sommo Uomo non solo la forma degli incrementi delle variabili, ma ben anche le denominazioni di *Fluenti* alle stesse variabili e di *Flussioni* a quelle quantità *indeterminate*, e *non date*, le quali dal Newton si chiamano anche *Velocità delle Fluenti.* Di qual modo queste indeterminate o flussioni si inducono o si deducono nel calcolo, giusta la presente esposizione, si farà manifesto dalle cose che seguono, ritenendovi in parte l'andamento Newtoniano.

§. II. *Probl.* Data la relazione delle quantità fluenti u, x, determinare la relazione delle loro flussioni.

Soluz. Sia $u=x^2$, prendasi una indeterminata di grandezza arbitraria e variabile, ω, la quale si moltiplichi per un'altra indeterminata f, ed il prodotto ωf sia incremento della funzione u; similmente la stessa ω si moltiplichi per un'indeterminata z, tale peró che il prodotto ωz incremento di x sia atto a costituire la nuova relazione $u+\omega f=(x+\omega z)^2$ o sia $u+\omega f=x^2+2\omega zx+\omega^2z^2$, quindi tolte le cose uguali poi tutto diviso per ωz, e fatte le riduzioni sorgerá $\frac{f}{z}=2x+\omega z$, nella quale supposto $\omega=o$, e ritenuta f invariata per maggiore semplicità, affinchè l'equazione sussista, prenderà la z un aumento corrispondente i, onde poi rigorosamente si conchiude (*teor. rag. disug.*) $\frac{f}{z+i}=2x$, e chiamando $z+i$, f' sarà

$$\frac{f}{f'}=2x \qquad \text{(A)}$$

Queste indeterminate f, f' le quali si riferiscono manifestamente alle fluenti rispettive u, x, diconsi *le loro flussioni*: e se alla maniera del Newton e degli Inglesi le denoteremo per $\dot{u}$, $\dot{x}$ la ragione di esse flussioni sarà espressa dall'analogia $\dot{u}:\dot{x}=2x:1$, che si ricava dalla (A). C. D. T.

Per brevità di discorso io chiamerò ω *coefficiente di variazione* e la indeterminata z potremo chiamarla anche qui *gradulo*, ed è come vedesi la generatrice della flussione f' della *variabile indipendente*, o sia della fluente,

alla quale è subordinata l'altra, o le altre fluenti che possono entrare nella data relazione, o nelle altre che fossero proposte.

Esem. 2.° Sia ora la relazione delle fluenti così espressa

$x^4 - ax^2 + bx + xy - y^3 + h = o$, essendo a, b, h grandezze costanti.

Soluz. Supposta f la flussione di x; z il gradulo riferito ad y, e supposti of, oz gli incrementi *correlativi* delle fluenti, cosicchè sia

$(x+of)^4 - a(x+of)^2 + b(x+of) + (x+of)(y+oz) - (y+oz)^3 + h = o$; operati gli sviluppi, fatte le riduzioni, e poi diviso tutto per o, risulterà

$(4x^3 - 2ax + y + b)f + (x - 3y)z + (6x^2 f + 4xof^2 + o^2 f^3 - af + z)of - (3y + z)$
$oz^2 = o$ nella quale equazione supposto $o = o$ ed f invariata (come faremo sempre senza ulterior cenno) il gradulo aumentando (*teor. rag. dis.*) genererà la flussione f' di y, dalle quali supposizioni e corollario, sorgerà rigorosamente la relazione $(4ax^3 - 2ax + y + b)f + (x - 3y^2)f' = o$; o sia presa la notazione Newtoniana la ragione delle flussioni sarà espressa dall'analogia

$\dot{x} : \dot{y} = 3y^2 - x : 4x^3 - 2ax + y + b$ C. D. T.

Annotazione. Invece di prendere il gradulo z si poteva assumere benissimo a dirittura la flussione di y cioè f', cosichè of' fosse l'incremento variabile delle fluente y, postochè f' sarebbe una indeterminata variabile, la quale come è per se manifesto non può ricevere il suo definitivo valore (quando pur si volesse assegnare), che nella *relazione ultima* cioè in quella che assegna la relazione fra le fluenti, le flussioni e le altre grandezze, che provengono dalle date. Il sospettare di facile equivoco con tale supposto, sarebbe uno scrupolo inetto, già pienamente dissipato dalle loro Opere sia dello stesso Newton, che di tutti gli Inglesi fino ai nostri giorni.

Esem. 3°. Sia la seguente relazione delle fluenti cioè

$$x^2 - a\sqrt[4]{y} + h = o.$$

Soluz. Suppongasi $\sqrt[4]{y} = u$ onde poi $u^4 = y$ e sostituendo sarà $x^2 - au + h = o$, equazione la quale sappiamo già trattare cosichè essendo f, f' le flussioni rispettive di x, u, troveremo $2xf - af' = o$ .. (1) e presa la flussione dell' equazione $u^4 = y$ si ha $4u^3 f' = f''$ cioè uguale alla flussione

di y, e per la sostituzione nella (1) ricaveremo $2xf = a\frac{f'}{4u^3}$, e per essere $4u^3 = \frac{4y}{u}$, sarà pure $axf = \frac{au}{4y}f'$ e da questa poi l'analogia

$f:f' = au:8xy$, o pure $\dot{x}:\dot{y} = a\sqrt[4]{y^{-3}}:8x$. C. D. T.

Esem. 4°. La relazione delle fluenti venga ora espressa da

$$x^3 - ay^2 + \frac{by^3}{a+y}\sqrt{ay + x^2} = o.$$

Soluz. Suppongasi $\frac{by^3}{a+y} = z$; $\sqrt{ay+x^2} = u$, la proposta diverrà $x^3 - ay^2 + uz = o$; e coll'andamento medesimo dei precedenti esempj presa la flussione di questa, avremo $3x^2f - 2ayf' + uf'' + zf''' = o$, nella quale f, f', ec. sono le flussioni rispettive di x, y, z, u; ma $f'' = \left(\frac{3by^2 - z}{a+y}\right)f'$; $f''' = \frac{af' + 2xf}{2u}$; e quindi sostituendo si ricava la relazione flussionale $3x^2\dot{x} - 2ay\dot{y} + \frac{by^3}{a+y}\left(\frac{a\dot{y} + 2x\dot{x}}{2\sqrt{ay+x^2}}\right)$

$$+ \left(3by^2 - \frac{by^3}{a+y}\right)\left(\frac{\sqrt{ay+x^2}}{a+y}\right)\dot{y} = o$$

e compendiando sarà la ragione delle flussioni $\dot{x}:\dot{y} = C - D - E : A + B$.

Annotazione. Gli esempj fin qui contemplati, sono sufficienti a conchiuderne come semplici corollarj gli enunziati delle parziali regole onde determinare le flussioni di una equazione qualunque data non solo, ma ben anche quelle dei monomj x^m, ax, xy, xyz, ec. $\frac{x}{y}$, $\sqrt{z}$, ec. non che di una qualsiasi formula.

§. III. Se ωf, $\omega f'$ denotino gli incrementi rispettivi delle coordinate x, y del punto M (fig. 4) riferiti alla tangente della curva in esso punto, come già si è veduto più sopra nel metodo differenziale, ricaveremo simil-

mente e dopo le riduzioni $S:\dot{y}=f:f'$ o pure $S:\dot{y}=\dot{x}:\dot{y}$, e posta $=1$ la flussione dell'ascissa, come soleva fare il Newton; sarà $S:\dot{y}=1:\dot{y}$.

Similmente se f sia la flussione dell'ascissa, e l'incremento dell'arco $AM=\phi$ (fig. 4) sia l'arco $MR=\omega\theta$, sendo ω il solito coefficiente di variazione; θ, una indeterminata, e supposta la stessa costruzione del §. 23, sia $PR=\omega z$, nelle quali θ, z sono graduli (§. II.) che si riferiscono all'arco dato ed all'ordinata; detta h la sottesa MR, ed $\omega^2 K$ la sua differenza coll'arco corrispondente, sará $h=\omega\sqrt{f^2+z^2}$, quindi $h+\omega^2 k$ o sia

$$\omega\theta=\omega^2 k+\omega\sqrt{f^2+z^2}$$ e perciò $\theta=\omega k+\sqrt{f^2+z^2}$, nella quale supposto $\omega=o$, θ, z generano coi loro incrementi le flussioni dell'arco dato e della ordinata, cioè f'', f'; sará dunque $f''=\sqrt{f^2+f'^2}$ o pure

$$\dot{\phi}=\sqrt{\dot{x}^2+\dot{y}^2}$$

§. IV. *Scolio.* Colle cose precedenti credo di aver soddisfatto non solo a quanto mi sono proposto circa al Metodo delle flussioni, ma ben anche in certo qual modo, ad un desiderio dell'illustre storico delle Scienze Matematiche M. *Montucla*, in lui suscitato dall'insigne opera di M. *Maclaurin*, cioè dal di lui trattato delle flussioni, col quale esso grande Geometra dimostra il Metodo di Newton con un andamento simile a quello di Archimede cioè col metodo rigoroso delle esaustioni » on pourroit seulement dire, que les » demonstrations de M. Maclaurin sont d'une longeur prodigieuse, exigent » une contention d'esprit, dont je crois que peu de geometres sont capables » aujourdhui: il auroit pu, ce semble, se borner a quelque exemple de la » maniere d'appliquer la Methode ancienne a consolider ... la Methode de » Newton ». Cosí il Montucla. Anche il Sig. *De la Grange* così si esprime » On peut voir par le savant Traité des fluxions de *Maclaurin* combien il » est difficile de demontrer rigoureusement la methode des fluxions, et com- » bien d'artifice particuliers il faut employer pour démontrer les differentes » parties de cette methode. (V. Theor. des fonctions Analyt.) ».

APPENDICE SECONDA

Metodo delle funzioni Analitiche o delle Derivate

§. I. Abbiasi il polinomio o la serie $A+Bx+Cx^2+Dx^3+Ex^4$ $+$ ec. . . . (1) di un numero indefinito, e non *infinito* di termini, nella quale A, B, C, ec. si suppongono quantità costanti, alle quali si può attribuire un dato valore qualunque. Sia ω incremento della x, ne risulterà un'altra serie $A+B(x+\omega)+C(x+\omega)^2+D(x+\omega)^3+$ ec. . . . (2), fatti gli sviluppi, e dal risultato sottraendo il dato polinomio, se desso resultato si divida per l'incremento, ne verrà il polinomio

$B+2Cx+C\omega+3Dx^2+3Dx\omega+D\omega^3+$ ec., e se vi si supponga $\omega=o$, ne risulterà la serie, la quale completata col termine *zero* sarà

$o+B+2Cx+3Dx^2+4Ex^3+$ ec. . . . (3) di un egual numero di termini della proposta. Ora una tal serie dedotta per tal modo dalla data funzione *(1)* chiamisi la *funzione derivata* o semplicemente la *Derivata* di quella.

Se adunque diremo u la data funzione e per indicare la derivata di una grandezza qualsiasi variabile, ci varremo della lettera ∂ come semplice *segno* di derivazione, avremo quindi per le premesse le due serie

$$u=A+Bx+Cx^2+Dx^3+Ex^4+Fx^3+\text{ ec. . . . }(a)$$

$$\partial u=o+B+2Cx+3Dx^2+4Ex^3+5Fx^4+\text{ ec. . . . }(b)$$

e dal confronto di esse si rileva assai facilmente la legge colla quale da ciascun termine della data serie, si possa immediatamente ricavar quello corrispondente nella funzione derivata, e siccome anche ciascun termine della derivata, si può assegnare parzialmente allo stesso modo, come dalla funzione polinomia proposta si è dedotta la funzione derivata, lo che facilmente può vedersi, e perciò ciascun termine di questa si chiama la *derivata* del corrispondente termine nella serie *(a)*. Valendoci adunque del segno sarà confrontando

$\partial A=o$, $\partial Bx=B$, $\partial Cx^2=2Cx$, ec. $\partial Kx^{10}=10Kx^9$, e genericamente

$\partial Mx^n=nMx^{n-1}$, supposto l'esponente n intiero, razionale, e positivo; e se supporremo $B=1$, sarà $\partial x=1$. Adunque in generale la derivata di una funzione y^m potremo scriverla in due modi cioè my^{m-1} oppure $my^{m-1}\partial y$

ove per ∂y s'intenda significata l'*unità*. Ciò per altro suppone che la y non sia funzione di qualche altra variabile, com'è da se manifesto per le premesse. Da esse si conchiude anche: 1°. Che la derivata di una costante è *zero*. 2°. La derivata di una variabile lineare moltiplicata per una costante è la costante medesima. 3°. La derivata di una variabile indipendente è l'*unità*.

§. II. Vogliasi la derivata della variabile u divisa per a. Pongasi $\frac{u}{a}=x$ sarà $\partial\left(\frac{u}{a}\right)=\partial x=1$; ma $u=ax$, quindi $\partial u=a$, $\frac{\partial u}{a}=1$, e però anche $\partial\left(\frac{u}{a}\right)=\frac{\partial u}{a}$

Se abbiasi $u=ax^n$, sarà $\partial u=\partial ax^n=nax^{n-1}=a.nx^{n-1}$; ma $nx^{n-1}=\partial x^n$ dunque $\partial(ax^n)=a\partial x^n$.

§. III. Sia ora $u^2=x^3$ e supposta u funzione di x, sarà x la variabile indipendente, ed $u=x^{\frac{3}{2}}$, e presa la derivata della proposta relazione, sarà $2u\partial u=3x^2\partial x$, e perchè x è la variabile indipendente sarà $\partial x=1$, onde poi $2u\partial u=3x^2$, $\partial u=\frac{3x^2}{2u}=\frac{3}{2}\,x^{2-\frac{3}{2}}=\frac{3}{2}\,x^{\frac{3}{2}-1}$. E più generalmente se fosse $u=x^{\frac{m}{n}}$ si sarebbe dedotto in simil guisa $\partial u=\frac{m}{n}\,x^{\frac{m}{n}-1}$. Adunque la derivata di una funzione u di x con esponente frazionario é della medesima forma come se l'esponente fosse intiero, e perció si ricava colla medesima regola.

Dalle premesse risulta anche come si debba prendere la derivata di un equazione che non sia *identica*.

§. IV. Avendosi $u=xy$ nella quale suppongo x variabile indipendente, supposto prima x, poi y costante, e prese le derivate di xy, avremo successivamente $x\partial y$, y, quindi $\partial u=x\partial y+y$. Se fosse $u=\frac{x}{y}$ supponendo y variabile indipendente si raccoglie per le premesse $\partial u=\frac{y\partial x-x}{y^2}$

Sia $u = x^{-m}$, sarà $ux^m = 1$, supposta x variabile indipendente, e presa la derivata, risulterà $u\partial x^m + x^m \partial u = o$, dalla quale facilmente si raccoglie per le premesse $\partial u = -mx^{-m-1}$

§. V. Sia ora $(a+h)^m = A + Bh + Ch^2 + Dh^3 + Eh^4 +$ ec. $= u^m$ . . . *(1)* nella quale h è la variabile, ed A, B, C ec. sono coefficienti a detetermi-narsi, presa la derivata, sarà $mu^{m-1}\partial u = B + 2Ch + 3Dh^2 + 4Eh^3 + 5Fh^4 +$ ec. ma $u = a + h$ e peró $\partial u = \partial h = 1$, sarà perció

$mu^{m-1} = B + 2Ch + 3Dh^2 + 4Eh^3 +$ ec. . . . *(2)* e prese successivamente le derivate, dai risultati che mano mano si ricavano, avremo

$$m(m-1)u^{m-2} = 2C + 2.3Dh + 3.4Eh^2 + 4.5Fh^3 + \text{ ec.} \ldots (3)$$

$$m(m-1)(m-2)u^{m-3} = 2.3D + 2.3.4Eh + \text{ ec.} \ldots (4)$$

ec. ec.

e siccome posto $h = o$, u diventa $= a$, raccoglieremo dunque, dalla *(1)* $A = a^m$; dalla *(2)*, $B = ma^{m-1}$; dalla *(3)*, $C = \frac{m(m-1)}{2} a^{m-2}$, dalla *(4)* $D = \frac{m(m-1)(m-2)}{2.3} a^{m-3}$; e cosí ec. quindi per la sostituzione nella *(1)* sarà $(a+h)^m = a^m + ma^{m-1}h + \frac{m(m-1)}{1.2} a^{m-2} h^2 + \frac{m(m-1)(m-2)}{1.2.3} a^{m-3} h^3 +$ ec. qualunque sia m. (*)

§. VI. Gioverá osservare che la serie *(b)* *(§. I.)* è una vera equazione, posto che ∂u oltrechè denota la derivata della funzione u, esprime ad un tempo la somma della serie costituente il secondo membro. Comparate poi le equazioni *(a)* *(b)* fra di loro, osserveremo che l'incremento ω della variabile, non ha servito che di semplice stromento per dedurre dalla data

---

(*) *Nota* » *Poisson* ha completamente dimostrato che $f(x+h)$ può svilupparsi secondo » le potenze intere e positive di h « cosí scrive un esimio Matematico italiano, perchè od ignorava, o dimenticò all'uopo, che l'insigne nostro Idraulico e Matematico Ab. *Antonio Tadini*, ne aveva prevenuto l'illustre francese e ciò fino dal 1810, come puó anche vedersi dall'Opera che ha per titolo: *Analisi delle Opere di Antonio Tadini* (Bergamo 1835) del chiarissimo Sig. Ab. *Giuseppe Bravi*.

funzione la corrispondente funzione derivata, la quale si constituisce necessariamento dalla variabile, dalle funzioni di questa e da una costante.

§. VII. Com'è naturale, le derivate delle linee saranno linee, quelle delle superficie, altre superficie, quelle dei solidi saranno solidi essi pure, che altrimenti non si potrebbero concepire. Supposta adunque la costruzione resa evidente dalla fig. 7, sieno MK, KL gli incrementi delle coordinate del punto M della curva, al qual punto si immagini NP tangente, TQ secante, sarà ON la suttangente, OT la sottosecante, e posto $OT-ON=\omega''$, differenza evanescente (§. 2. c.); detti poi ω, ω', gli incrementi MK, KL ed S la suttangente, sarà $S+\omega'':y=\omega:\omega'$. Prendasi MR di grandezza arbitraria, e sia la *derivata dell'ascissa*; si descriva $RQ=\theta$ parallelamente all'ordinata, sarà $\omega:\omega'=\partial x:\theta$, ove θ sarà il gradulo che si riferisce all'ordinata, quindi $S+\omega'':y=\partial x:\theta$, ma supposta x variabile indipendente nella sua relazione coll'ordinata, sarà anche $S+\omega'':y=1:\theta$ e perciò se in questa analogia si supponga $\omega''=o$, il gradulo prenderà un aumento QP (per la *geometria* e *teor. rag. disug.*) e quindi $\theta+QP$ sarà la *derivata dell' ordinata*, onde poi $S:y=1:\partial y$ ed anche $S=\frac{y}{\partial y}$

§. VIII. Dai soli esposti principj si può adesso dedurre facilmente e rigorosamente lo stesso *teorema di Taylor*, come ora brevemente vedremo. Sia $u=f(x)$ ed x prenda un incremento ω, e la funzione variata sia $u'=f(x')$; prendendo la derivata sarà $\partial u'=\phi(x')\partial x'=\phi(x')\partial(x+\omega)$; ma $\partial(x+\omega)=\partial x$, oppure $=\partial\omega$ secondochè si consideri ω oppure x, costante, e per essere ∂x oppure $\partial\omega$, $=1$ secondochè facciasi l'una oppur l'altra ipotesi, risulterà quindi in ambi i casi $\partial u'=\phi(x')$. Ciò premesso sia u' sviluppabile in una serie indefinita di termini come segue, cioè

$u'=u+A\omega+B\omega^2+C\omega^3+D\omega^4+$ ec. . . . (1), nella quale A, B, ec. sono funzioni della sola variabile x, presa quindi la derivata riferita al solo incremento ω avremo $\partial u'=A+2B\omega+3C\omega^2+4D\omega^3+$ ec. . . . (2), e presa poi la derivata in rapporto alla sola x, sorgerà

$\partial u'=\partial u+\omega\partial A+\omega^2\partial B+\omega^3\partial C+\omega^4\partial D+$ ec. . . . (3) dalle quali due ultime paragonate fra loro si ritrae $A=\partial u$, $B=\frac{1}{2}\partial A$, $C=\frac{1}{3}\partial B$; ec. valori che sostituiti nella (1) risulterà $u'=u+\omega A+\frac{\omega^2}{2}\partial A+\frac{\omega^3}{3}\partial B+\frac{\omega^4}{4}\partial C+$ ec. con

legge manifesta, serie nella quale consiste appunto il *teorema di Taylor*. E siccome poi $A = \vartheta u$, $\vartheta A = \vartheta^2 u$; $\vartheta B = \frac{1}{2}\vartheta^3 u$; $\vartheta C = \frac{1}{1.2.3}\vartheta^4 u$; ec. quindi la precedente può tradursi a questa

$$u' = u + \frac{\omega}{1}\vartheta u + \frac{\omega^2}{1.2}\vartheta^2 u + \frac{\omega^3}{1.2.3}\vartheta^3 u + \frac{\omega^4}{1.2.3.4}\vartheta^4 u + \text{ec.}$$

sotto la qual forma la trovata serie riesce più comoda per le applicazioni.

§. IX. Dalla comparazione dei due metodi qui esposti, cioè differenziale e delle *funzioni analitiche*, risulta in chiaro modo, che se sia $u = f(x)$, ed n indichi genericamente l'ordine del differenziale, e della derivata della stessa funzione avranno luogo le seguenti relazioni $\vartheta^n u = \vartheta^n u.dx^n$; $\vartheta^n u = \frac{d^n u}{dx^n}$, le quali mostrano di qual modo si possano tradurre le formule da un metodo all'altro (*). Ed è poi anche manifesto, che se nelle formule differenziali costruite dietro la precedente esposizione, o secondo il metodo primitivo del Leibnizio, o giusta quello delle flussioni, si supponga il differenziale primo della variabile indipendente, o la flussione prima della fluente lineare, uguale all'unità, il differenziale o la flussione della funzione si trasmuta nella sua derivata.

(*) *Nota* Come si deducano simultaneamente le *Derivate* e le *differenziali* di una proposta funzione, può vedersi in una Memoria dell'esimio Matematico *Francesco Santini* già professore di Calcolo Sublime nella Pontificia Università di Ferrara. (Ferrara 1843).

ANNOTAZIONE GENERALE

Per non rimandare il lettore ad altri miei scritti già pubblicati in questi stessi Annali per rapporto ad alcune cose, che immediatamente si legano colle presenti, ho giudicato di ripeterle anche in questa Memoria. Quel cortese lettore poi, che volesse confrontare alcuni importanti argomenti, già da me trattati negli scritti precedenti, troverà certo averli ora esposti con un maggior grado di semplicità, appoggiati sempre ai medesimi rigorosi principj. Ció voleva essere da me avvertito.

Al §. 1. » Sane dici vix potest quantis *Cavalerii* nomen propter idem » opus ad coelum extulerint laudibus *Galilaeus, Torricellius, Castellius, Vi-* » *vianus, Stephanus de Angelis, Ballialdus, Mersenaus, Schootenus, Wallisius,* » ec. ec. Ut paucis omnia complectar, *Cavalerium* ipsum alterum et habere, » et appellare *Archimedem*, ipsiusque methodum ipsi Archimedis anteponere » methodo non dubitarunt. (V. Fabr. Vitae Ital. ill.) »

» Dell'anno poi 1635. dette fuori quell'altro (trattato) della Geome» tria per via d'*indivisibili*, che ha fatto stupire tutti gli ingegni, e per il » quale sarà il di lui nome immortale al pari de' primi Matematici, che sia» no stati, e saranno per l'avvenire » (V. Sfera Astron. di Bonav. Cavalieri Roma 1690.).

» Haec est enim in Mathematicis spinetis via vere regia (cioè la Geom. » degli Indivisib.) quam *primus omnium* aperuit et ad publicum bonum » complanavit, mirabilium inventorum machinator *Cavalerius* » (V. Torric. de Dimens. Parabolae).

» Ed in questi ultimi tempi il *Barow* nelle sue lettioni di Matematica » stampate in Londra, si ha servito della dottrina di questo Autore, come » *unico fondamento* di tutti li suoi ingegnosi ritrovamenti. Per aegregiam, » scrive egli, illam a *Cavalerio* non ita pridem in lucem, usumque comu» nem protractam *Methodum indivisibilium* faecundissimam novorum in Geo» metria repertorum matrem. »

Ed il P. *Mersenne* sotto la data del 1. Marzo 1641. così scriveva allo stesso *Cavalieri* da Parigi » Porro tanti faciunt nostri tuam subtilem Geometriam, ut vel illam *invenisse* tibi plurimum gratulentur ». E similmente di » Francia le scriveva l'insigne Matematico *Gio: Bongrand* » Nè del *Roberval* (sebbene contemporaneo e prof. di Geometria in Parigi) neppure una parola circa al *suo* metodo che guardava *in petto*, come scriveva egli stesso al *Torricelli* nel 1644, cioè diciott'anni dopo che il Metodo del Cavalieri era

divulgato entro e fuori d'Italia (V. Montucla Hist. des Meth. T. II.). Tutte queste e più altre cose relative al Cavalieri, si cercherebbero invano nelle varie Storie delle Scienze Matematiche (eccettuo quella dell'insigne Analista Sig. C. *Libri* che io non ho per anche veduta), non esclusa quella più recente dell'inglese *Baden-Powel,* nella quale come nelle altre, vi si discorre inesattamente e superficialmente del merito del Sommo Uomo. Nè dovrà poi far meraviglia, se i tanto ammirati *Enciclopedisti* ne tacquero del tutto il nome (V. Encyclop. disc. prelimin.) dopo che osarono di porre in basso luogo lo stesso *Galileo*. Gran lode dovrà dunque darsi all'insigne Geometra *M. Carnot,* il quale proclamò, dopo il *Fontenelle,* essere il Cavalieri il *precursore* dei Dotti a' quali è dovuta l'*Analisi infinitesimale,* e riconoscendo altamente: che il di lui Metodo si può risguardare come rispondente *alla integrazione dei monomj*; ce qui etoit certainement *une grande decouverte* du tems de Cavalerius (così il Carnot). Solo sarebbe a desiderarsi che questo illustre Scrittore si fosse rammentato quanto ne scriveva il *Maclaurin* nella introduzione al suo trattato delle Flussioni, ove il Sommo Geometra rende piena giustizia al Cavalieri. Può anche vedersi cosa scriveva il *Frisi* rapporto a quest'ultimo fino dal 1782 ove tratta della *Integrazione* (V. Op. T. I. Cap. XI. De Algebra infinitorum).

Fu scritto e ripetuto poi in altri libri: che il *Metodo degli Indivisibili* venne in diversi modi censurato dai Gesuiti, *Tacquet, Bettini,* e *Guldino,* ma si tacque, e nol si doveva, che i Gesuiti P. *Moreri,* P. *Onorato Fabri* ed il P. *Deschales,* che a quell'epoca godevano certo di una celebrità in queste scienze, resero intera e piena giustizia al Cavalieri. Del resto alle acerbe ed ingiuriose aggressioni del Bettini, opponeva Egli l'alta sua virtude, nella quale si teneva con dignitosa fidanza. » *Haec quidem,* ajebat Cavalerius, *in* » *tempestate, quieta est, et lucet in taenebris, splendetque per se semper,* » *et pulsa loco, manet tamen atque haeret in Patria, nec alicuis unquam* » *sordibus obsolescit* » (V. Fabr. Vit. Ital. ill.)

All'Appendice I. §. IV. Anche l'illustre matematico milanese *Paolo Frisi* così scrive: » Theoriam omnem *Fluxionum* et *Fluentium quantitatum* in » priore Operis parte latius caposuit *Maclaurinus*. At cum dubiis metaphy- » sicis aditum omnem vellet praecludere summus Geometra, et omnia, Geo- » metrarum veterum more, aut directe demonstrare, aut revocare ad absur- » dum, demonstrationes adeo prolixas et minutiores protulit ut in iis per- » sequendis defatigati nimium tyrones, operis totius studium in ipso limine » abiiciant » (V. Paulli Fris. Op. T. I. p. 287.).

All'Appendice II. §. IX. Se nelle *formule flussionali* determinate, o determinabili giusta la presente esposizione, alle quantità flussionali f, f', f'', ec. o pure alle corrispondenti colla notazione del Newton, si sostituiscano

e relative quantità espresse alla Leibniziana cioè dx, dy, dz, ec. (supposte per altro quantità finite), esse formule si traducono così in *formule differenziali* affatto equivalenti, come risulterà chiaro all'attento lettore, che vorrà compararle.

Io credo poi, che il dedurre il *Metodo delle Derivate* dai principj e coll'andamento qui assunti, sia un modo ugualmente semplice, che rigoroso atto a dirimere ogni controversia, la quale non sia promossa dalla malafede o da positiva ignoranza, o da fanatiche preoccupazioni, cose tutte alienissime dal vero sapere, ed indegne di un ingenuo filosofo, come lo sono le millanterie, e la presunzione, le quali arti, e le consorelle, costituiscono il fare ed il sapere dei molti mediocri nelle Scienze, nelle Lettere, e nelle Arti.

Chiuderò questa Generale Annotazione, pregando il cortese e dotto Lettore a ben considerare, come tutte le relazioni assegnate in questa Scrittura, altro non sieno che *equazioni rigorosissime* e *rigorosamente dedotte* fra grandezze indeterminate, ed in ogni caso assegnabili. Scorgerà ben anche con quanto profondo accorgimento il Sig. Cav. *G. B. Magistrini* insigne geometra dell'Università di Bologna e d'Italia, abbia affermato, che le *Equazioni indeterminate sono la base di tutta l'analisi sublime*. Vedrà pure, se spoglio dai pregiudizj della Scuola, il luminoso vero, che si comprende nelle seguenti parole di un altro profondo Matematico e Filosofo Torinese » Bisogna congiungere un'idea netta a du, dx, dy, ecc. affinchè queste espressioni » significhino qualche cosa per se stesse *ed indipendentemente le une dalle* » *altre*; senza di che, *pagine intere di Calcolo*, altro non saranno fuorchè » *tavolette magiche*, che non si sapranno leggere in modo sviluppato, e che » *presenti un chiaro senso*. »

Spero finalmente di aver fornita con questa mia scrittura una irrecusabil prova: che le verità, le quali costituiscono i teoremi fondamentali della sublime Analisi e le sue applicazioni Geometriche ed Analitiche, possono esibirsi senza il sussidio delle *Serie infinite*, lo che non dubito potersi anche conseguire non difficilmente nelle *Matematiche applicate*. I Geometri poi sel vedranno e giudicheranno.

Valdagno 12 Ottobre (Giovedì) dell'anno 1843.

Quesiti proposti nella Sezione di Fisica del Congresso di Scienziati a Lucca nel 1843 da sciogliersi pel Congresso di Milano nel 1844.

1. Intorno alle cause cui si possono attribuire le esplosioni delle macchine a vapore, e dei mezzi di evitare queste ultime.

2. Quali sono i sistemi d'apparecchj voltaici che sotto il rapporto della forza, della spesa, della regolarità devono essere impiegati per rendere utili ai diversi rami dell'industria le proprietà delle correnti elettriche.

3. Dell'elettricità atmosferica ed in particolare della folgore. Le sostanze metalliche non prendono talvolta parte importante alla produzione di un tal fenomeno?

4. Indicare i mezzi di misurare con precisione le velocità dei venti in tutte le direzioni.

5. Quali sono i vantaggi relativi dei differenti motori idraulici impiegati fino a questi giorni?

6. Sviluppare i vantaggi teorici che possono presentare le macchine a vapore rotatorie.

7. Esame comparativo dei processi che hanno per iscopo la preparazione e l'uso del gas illuminante.

8 I vegetabili legnosi erbacei, hanno essi una temperatura propria durante le diverse stagioni dell'anno?

9. Le osservazioni meteorologiche fatte da lungo tempo in un gran numero di luoghi hanno esse reso qualche servigio all'agricoltura, alle arti? Per qual mezzo potrebbe accrescersi la loro utilità?

10. Quali osservazioni si possono fare nelle diverse disposizioni molecolari proposte dai fisici e dai chimici?

11. Si danno delle sostanze isomeriche. Indicare le cause che produrebbero la isomeria.

12. Delle aurore boreali

13. Origine delle due elettricità statica e dinamica, e quali sono gli apparati più convenienti per mostrar separate le differenti sorgenti dell'elettricità.

14. Relazioni e differenze che esistono fra le due elettricità statica e dinamica ed apparati che servono a convertire l'una elettricità nell'altra.

15. Istrumenti che servono a misurare la intensità della luce rilevata dalle sue differenti proprietà, e messi in accordo fra loro.

Questi temi sono ricavati dal diario di Lucca del 21 Settem. N. 6 e dall'altro del giorno 29 N. 13.

Risposte del Dott. **Ambrogio Fusinieri** alle cose del Dott. **Bartolomeo Bizio**, inserite nel Vol. I. di Memorie dell'I. R. Instituto Veneto; contro i di lui scritti su la forza repulsiva della materia attenuata. (Appendice ai Bim. III. IV. 1844 degli *Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto.*)

§ I. Introduzione.

1.° Una forza di repulsione da prima sconosciuta, che si sviluppa fra le parti della materia pe 'l solo fatto d'essere per qualsivoglia causa attenuata, ossia ridotta a minime dimensioni, fu da me dimostrata con grandissimo numero di osservazioni ed esperienze, le quali saranno fra poco date a nuova luce in una Raccolta delle relative Memorie ch'erano finora sparse, e non abbastanza conosciute. Per quanto si facia, quella verità e tante altre dipendenti non potranno più rimanere sepolte, come alcuni vorrebbero. Opposizioni furono promosse, bensì da pochi, ma in seno ad un Corpo, dove verità di tanta importanza e di scoperta nazionale doveano trovare più che altrove protezione.

Con le stesse osservazioni ed esperienze ho determinato alcune leggi principali d'azione di quella forza. È vie più vigorosa secondo che le sostanze sono più elettro-positive o elettro-negative. È causa di effetti dinamici, e di tutti i fenomeni conosciuti sotto il nome di *capillari*. Interviene essenzialmente nelle chimiche combinazioni. È una sorgente di calore da prima sconosciuta. Nell'atto del suo sviluppo, se le sue azioni dirette vengono impedite da esterni ostacoli, reagisce in contrario qual forza elastica, come importa la sua natura d'essere repulsiva. D'onde una moltitudine di fenomeni di reazione, non meno importanti di quelli delle sue azioni dirette.

2.° La publicazione delle prime Memorie ebbe luogo nel Giornale di Pavía degli anni 1821. 1823. Certi *Opuscoli chimico-fisici del farmacista Bartolomeo Bizio*, stampati nell'anno 1827, ne hanno parlato fra i primi. Ma e per la inesattezza delle relazioni, e per la umiltà stessa dell'autore, fu quello più tosto uno sfavore che altro per le nuove verità da me publicate.

Lo stesso dicasi di certi meschini *Dialoghi di Fisica* dello stesso autore, stampati negli anni 1835. 1836. 1837. Per le stesse cause non fu punto favorevole che in quelli scritti fosse fatta parola di quella forza repulsiva, e di alcune delle sue leggi di azione da me determinate. La scarsa filosofía dell'autore mostrò segnatamente di non comprendere i fenomeni di reazione di quella forza, quanto evidenti, altretanto importanti. Il peggio poi è, che negli stessi *Dialoghi* egli ha cercato di appropriare a sè stesso la teoría di sviluppo di calore e di luce nelle chimiche azioni, che sorge da que' miei principj, e ch'io avea già data nello stesso Giornale di Pavía. Ho dovuto rivendicare quella mia proprietà negli *Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto* 1842. Bim. I. II.

3.° Finchè egli scriveva que' suoi *Opuscoli fisico-chimici* con la modestia di semplice farmacista, meritava lode come discreto osservatore. Ma è divenuto meno quando ha preteso scrivere da filosofo, come in quei *Dialoghi*. Ancora peggio quando ha preteso filosofare anche su la vitalità negli *Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto* 1841, Bim. I. pag. 13. È incorso in quelle miserie che ho dovuto rimarcare con la mia Nota soggiunta a pag. 32.

4.° A misura che si è inalzato nei gradi aumentarono le sue pretensioni. Nel Genajo 1842 ha cominciato a leggere all'I. R. Istituto Veneto, ed ha poi proseguito in successive Sedute, un preteso trattato filosofico *intorno alle molecole dei corpi, ed alle loro affinità dipendenti dalla forza espansiva alle medesime inerente*. È aspirato niente meno che a fondare una nuova teoría chimica su la forza repulsiva, ossia di spontanea espansione, da me scoperta, e sopra alcune delle leggi di azione da me determinate, ma da lui non bene comprese. Con mie *Riflessioni* communicate a lui stesso, e mandate all'I. R. Istituto per sua norma nei giorni 7 Aprile e 14 Luglio 1842, ho rimarcato che i miei principj, su i quali pretendeva il Bizio

fondarsi, erano da lui malamente riferiti; che alcuni, benchè essenziali alle chimiche azioni, erano omessi; che altri erano enunziati senza citarmi, come se fossero suoi; e ch'egli infine con la sua vantata teoría era incorso in varj assurdi.

5.° La lettura della sua comica teoría chimica, su la base della forza di repulsione molecolare da me scoperta, provocò fin da principio delle opposizioni cavillose contro la stessa forza; ed io ho dovuto difenderla, principalmente contro un Matematico divenuto mio avversario per altre cause antecedenti. Quindi la mia *Difesa dei principj di mecanica molecolare tratti dalla esperienza*, inserita nel Bim. V. 1841 degli *Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto*, con un'*Appendice* a quel Bimestre, nella quale ho mostrato che lo stesso Matematico avea altre volte riconosciuta la forza da lui combattuta.

Senza rispondere nè su i fatti richiamati con la mia *Difesa*, che dimostrano la forza negata, nè a quell'*Appendice*, lo stesso Matematico ha sparso un Opuscolo maligno fra i Dotti intervenuti al Congresso di Padova nel 1842; co'l quale ha insistito a negare quella forza, ed ha sfigurato i miei relativi principj su le leggi di sue azioni. Al che tutto ho risposto con mie *Difese seconda e terza* in due *Appendici al Bim. III.* 1842 di detti *Annali*, ed anche con un'*Aggiunta*; svelando come fossero adulterati i principj, e fossero occultati i fatti dimostranti la forza da lui negata e le sue leggi.

6.° Ritorno al Bizio, ch'era pure in opposizione co'l Matematico, perchè usava anzi quella combattuta forza repulsiva della materia attenuata per fondamento della sua pretesa teoría chimica. Oltre aver io con la mia Nota al Bim. I. 1841 dei sopradetti *Annali* rilevato i suoi assurdi su la vitalità (n.° 3.), oltre avere rivendicato contro i suoi *Dialoghi* quello che mi apparteneva su la teoría del fuoco dipendente da quella forza (n.° 2.); oltre avere con le mie *Riflessioni*, mandate a lui ed all'I. R. Istituto, rimarcato quanto sopra (n.° 4.); si aggiungeva una quarta causa di sua animosità contro la mia sincerità, e forse la più potente; cioè una mia Nota soggiunta ad una sua Memoria letta prima al Congresso di Firenze, e poscia inserita nel Bim. VI. 1841 degli *Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto*, con la quale io avea riferito quanto era stato publicato su la *porpora degli antichi*, e ch'egli in quella Memoria faceva apparire di sua scoperta.

Sopra quest'oggetto si sono succeduti un suo tardo Opuscolo del 1843, *La porpora del Capello ec.*, contro quella Nota; una mia Risposta a quell'Opuscolo nel Bim. V. 1842 dei detti *Annali*, ch'era in ritardo; una sua lunga diatriba di 112 pagine contro quella Risposta, ch'è andato a spargere al Congresso dei Dotti a Lucca nel Settembre 1843, imitando quello che avea fatto il Matematico al Congresso di Padova; e la mia Replica su la porpora (Bim. I. II. 1844 di detti *Annali*), con la quale in tanti e tanti modi l'ho definitivamente convinto che non sono sue le cose da lui publicate su la porpora quali sue scoperte.

Ecco dunque una moltitudine di motivi di suo mal animo contro la mia sincerità, usata massimamente al confronto delle sue insistenti provocazioni nell'argomento della porpora.

7.° Tanto ne' suoi *Opuscoli fisico-chimici* del 1827, quanto ne' suoi *Dialoghi* degli anni 1835. 1836. 1837, quanto nelle lettere ch'egli mi andava scrivendo prima dell'affare della porpora, quanto infine nella sua *Memoria su le molecole ec.*, quale l'avea letta nell'anno 1842 all'I. R. Istituto, era sacrosanto tutto quello ch'io avea publicato e della forza repulsiva che si sviluppa nella materia attenuata, e delle sue leggi d'azione.

In principio della sua lettura *intorno alle molecole dei corpi ec.* davanti all'I. R. Istituto, egli mi scriveva con lettera 17 Genajo 1842: *Io ho bensì dei fatti che comprovano la forza espansiva; ma non ho scoperto nessun nuovo principio: anzi tutti i miei ragionamenti chimici, tutte le mie deduzioni si fondano unicamente nei fatti e nei principj da lei stabiliti.*

E circa il Matematico, che avea insistito, come sopra (n.° 5.), a contendere la forza di espansione, Bizio mi scriveva con lettera 14 Febrajo 1843 su la seconda mia Difesa: *Non solo ebbi il suo lavoro contro il nostro collega Bellavitis, del che gliene rende molte grazie, ma lo lessi eziandio da capo a fondo; e il Bellavitis in quella materia si avrà sempre la peggio, perchè ha tolto ad impugnare una verità inconcussa, com'è il fatto della forza espansiva o ripulsiva della materia, e li attributi che la distinguono.*

Chi avrebbe mai pensato che, dopo tutto questo, Bizio divenisse mio avversario, non su la esistenza della forza, il che per lui era irretrattabile, ma sopra le sue leggi di azione da me determinate?

8.° A lui premeva che la sua teoría *intorno alle molecole*, da me trovata insussistente, e da lui creduta un portento, fosse compresa nel primo Volume dell'I. R. Istituto, che si stava componendo.

Ma con sua lettera 14 Febrajo 1843 mi scriveva: *Io porto opinione che il giudizio dei Commissarj non sarà per essere favorevole alla mia cosa; onde non sarà stampata che per sunto. È cosa per me veramente poco confortante a vedere che tutti o presso che tutti disentono dalla mia opinione.*

E con altra sua lettera 25 Febrajo 1843 mi scriveva: *Allorchè io le diceva nella mia lettera del 14 Febrajo corrente essere cosa per me veramente poco confortante a vedere che tutti o presso che tutti disentono dalla mia opinione, mi riferiva unicamente ai colleghi.*

Ma poco dopo con altra sua lettera 5 Marzo scriveva invece: *Potrebbe essere che quel giudizio, ch' io ignoro, tornasse, anzi che contrario, favorevole; ed allora io dovrei anche mutare sentenza rispetto al consentimento dei colleghi.*

Ecco dunque trasformati quasi ad un tratto i suoi timori in isperanze. In effetto quella cosa sua *intorno alle molecole ec.*, che prima diceva *non sarà stampata che per sunto*, fu ammessa alla stampa per intiero.

Ma più: fu ammessa alla stampa con delle aggiunte non lette all' I. R. Istituto, e comprese segnatamente in una lunga Introduzione, con le quali il Bizio si fece a malignare per la prima volta le cose mie su la forza di espansione, ossia di repulsione, da lui prima tanto applaudite in publico e in privato.

Quelle aggiunte non lette, e costituenti forse la condizione *sine qua non*, restarono per conseguenza ignote tanto a me, quanto ai Membri dell' I. R. Istituto prima della stampa.

Io non intendo qui di penetrare negli arcani e segreti pe' i quali fu ammessa la stampa di quelle aggiunte. Dirò soltanto, che avendo io penetrato che insieme alla Memoria letta dal Bizio si stampavano delle aggiunte non lette, e massimamente una *Introduzione*, contro a quanto io avea publicato sopra quella forza molecolare, ho domandato che almeno mi fosse concesso di difendermi nello stesso Volume. Anche qui mi fermo, e dico soltanto, che non mi fu accordata nello stesso Volume la difesa. Cosicchè io rispondo a parte, come farebbe qualunque altro privato.

Le mie Risposte saranno divise come segue.

§ II. *Riassunzione de' miei principj di mecanica molecolare tratti dall' esperienza.*

§ III. *Come siasi il Bizio comportato nel riferire le cose mie su la forza repulsiva della materia attenuata nella sua Memoria sù le molecole ec.*

§ IV. *Esame delle sue detrazioni contro quanto ho publicato su quell' argomento.*

§ V. *Come facia egli pensare i Fisici su le cose mie di mecanica molecolare.*

§ VI. *Brevi cenni circa la sua Memoria su le molecole.*

Nei §§ III. IV. sono stato obligato a rettificare una moltitudine di fatti, di mie osservazioni e di mie deduzioni, per disipare quelle tenebre in cui fu cercato d' involgere, con mutilazioni, occultazioni, ed anche alterazioni, quanto ho publicato. Quindi non ho potuto esser breve, come avrei desiderato. Per mutilare e nascondere si fa presto; ma per rivendicare o richiamare alla luce le cose o soppresse o alterate ci vuole del lavoro. Nè io poteva omettere di farlo.

§ II. Riassunzione de' miei principj di mecanica molecolare tratti dall' esperienza.

1.° Quelli che si sono proposti di malignare le cose mie di mecanica molecolare hanno usato l' artifizio di tenere occulti i miei veri principj, e i fatti che li dimostrano; di confondere con quelli e con questi alcuni brani delle mie discussioni teoriche, che ho sempre tenute separate e distinte; e di mutilare, sfigurare, alterare anche li stessi brani teorici. Così fece il Matematico (§ I. n.° 6.) co 'l suo scartafaccio; e così fa anche il Bizio con la sua Introduzione e con altre parti della sua Memoria su le molecole.

Ed io, quante volte sarà ripetuta quella malizia, altretante riassumerò li stessi principj sperimentali, che sono indipendenti da ogni teorico ragionamento.

Così feci rispondendo al Matematico, e così facio per rispondere al Bizio.

In una prima Memoria inserita nel Giornale di Pavía del 1821, *Sopra i fenomeni fisici e chimici delle lamine sottili*, ho raccolto un numero grandissimo di fatti da prima non osservati nella materia attenuata, ossia ridotta a minime dimensioni. Il risultato fu, che si sviluppa una forza repulsiva fra le parti di quella; ed ho determinato anche i suoi modi particolari di agire.

Altra Memoria, inserita nello stesso Giornale del 1823, *Della forza di repulsione che si sviluppa fra le parti dei corpi ridotti a minime dimensioni, ossia del calorico di spontanea espansione in lamine sottili*, ha versato e su i fatti della prima Memoria, e sopra altri aggiunti di ulteriori osservazioni. Ho distinti e divisi i varj loro oggetti in altretante proposizioni generali di fatto, tenute sempre disgiunte e indipendenti da ogni ragionamento teorico su le prime cause recondite dei fenomeni. Fu composta di due Parti. Trattò la prima (pag. 36) *Delle azioni della forza di espansione fra le parti di una sola sostanza*; e trattò la

seconda (pag. 375) *Dell' azione della forza di espansione* o CALORICO NATIVO *delle sostanze nelle combinazioni chimiche.*

Di mezzo fra le due Parti vi fu una Memoria particolare (pag. 131) *Su la differenza fra il calorico ordinario latente e specifico ed il calorico delle spontanee espansioni in lamine.*

Negli *Annali* poi *delle Scienze* 1833, pag. 26, *Di alcuni principj di mecanica molecolare tratti dall' esperienza,* ho riassunte ed anche ampliate le proposizioni delle due Parti della Memoria del 1823, soggiungendo a ciascuna proposizione un succinto dei fatti detagliati nelle due Memorie 1821 e 1823, che ne formano le prove.

Ho riprodotto le Tavole di figure che rappresentano in qualche modo i fatti osservati, e ch' io avea usate in quelle due Memorie. Ho continuato ad essere scrupoloso osservatore della regola adottata, di non mai confondere i fatti e le loro legitime e necessarie conseguenze co' i ragionamenti teorici su le cause prime dei fenomeni.

In una Parte seconda di essa Memoria del 1833 (pag. 143) ho fatto l'*Applicazione degli esposti principj generali nel determinare le cause di molti fenomeni.*

E finalmente in una Parte terza (pag. 261) ho mostrato come dalle azioni della medesima forza dipenda la *endosmosi* di Fischer, Dutrochet e Magnus.

2.° Ora, per rispondere alle nuove critiche del Bizio, riassumerò i miei principj sperimentali, come sono nella Memoria del 1833; quei medesimi che ho dati nel 1823, con alcune ampliazioni. Ometterò le prove di fatto che vi sono aggiunte, ed anche alcune discussioni teoriche, riserbandomi di richiamare quello che occorrerà di queste cose nell'atto di rispondere al Bizio.

Ecco le mie proposizioni di fatto, che costituiscono la mia mecanica molecolare. Ripeto quello che ho detto a pag. 27 della Memoria del 1833: *Lontano io dal pretendere di avere molto avanzata questa nuova scienza, dico soltanto di averne gettati alcuni fondamenti con la osservazione di molti fenomeni ch' erano sfugiti alla vista dei Fisici.*

I. *Azioni fra le parti di una sola sostanza* (pag. 29-47).

« 1.° Se un liquido qualunque è ridotto mecanicamente a lamina tanto sottile che rifletta i colori pri- » smatici, o sia prossima a rifletterli, si sviluppa fra le sue parti una forza di repulsione, principalmente » nelle direzioni dove la lamina è decrescente di grossezza, per cui tende ad espandersi ulteriormente in » quella direzione. »

« 2°. Se una piccola massa liquida è ridotta per qualunque causa alla forma di spigolo acuto, si svilup- » pa fra le sue parti una forza di repulsione, per cui, se niente lo impedisce, si spingono fuori nelle direzioni » dello spigolo. Questa forza si spiega tanto alle estremità dello spigolo, quanto in ciascuno degli strati » sporgenti che lo costituiscono; ma con successivo decremento nei più interni: questa è la causa delle » spontanee espansioni in superficie. »

« 3.° Nelle espansioni in superficie le due forze di coesione e di repulsione agiscono ad angolo retto. »

« 4.° Quanto più una sostanza liquida si espande, sempre più perde della sua continuità nelle direzioni » della espansione; diviene sempre più solida, e insieme più rarefatta, ossia specificamente più leggiera. »

« 5.° Nella stessa materia la forza repulsiva si sviluppa minore negli spigoli più acuti, e maggiore negli » spigoli meno acuti, fino ad un certo limite. »

« 6.° I vapori delle sostanze liquide e solide si espandono in superficie con le stesse leggi che osservano » i liquidi, e con forza molto maggiore. — Queste correnti premono le superficie in cui si espandono; e » mentre si svolgono imprimono movimenti contrarj ai piccoli corpi solidi, o gocce di liquidi dai quali si » svolgono. Il vapore che si espande in superficie perde il suo stato, e si riduce in lamine liquide o solide. »

« 7.° Anche i piccoli frammenti di corpi solidi o semplici come il fosforo, l'jodio, lo zolfo, i metalli, o » composti come acidi e sali, si espandono in superficie riducendosi a lamine sottili. — Ciò avviene o per » la loro risoluzione accelerata in vapori, o per la loro fusione. — La fusione di quei frammenti solidi av- » viene dove il liquido, su cui giaciono, si attacca ad essi formando uno spigolo. — Tanto nel caso del con- » vertimento di quei frammenti solidi in vapori, quanto nel caso della loro fusione, si movono in contrario » alla risultante delle correnti o vaporose o liquide che da essi si svolgono. »

« 8.° Le sostanze combustibili semplici o composte, e in genere le elettro-positive, hanno in grado mas- » simo la forza di espansione spontanea, con certa gradazione fra di loro. — In grado massimo hanno la

» stessa forza anche li acidi o le sostanze elettro-negative, con simile gradazione. — Generalmente è maggiore questa forza, secondo che le sostanze sotto l'azione della pila di Volta spiegano energiche le due » opposte elettricità. »

Segue una Tavola di sostanze sperimentate divise in quelle due classi, e poste con l'ordine approssimativo di decremento della forza di espansione spontanea.

« 9.° Posta la medesima sostanza, quanto più piccola è la massa o liquida o solida, più vigorosa è la » forza di espansione spontanea. — Quindi il suo sviluppo è progressivo con la suddivisione delle parti, » e l'effetto diviene causa di effetto ulteriore, finchè ostacoli esterni arrestano la progressione. »

« 10.° Lo sviluppo della forza di espansione spontanea si accresce in ciascuna sostanza con l'aumento » della temperatura. »

« 11.° Le espansioni delle sostanze in superficie sono accompagnate da azioni chimiche, per cui se sono » composte si decompongono spontaneamente nei loro elementi, almeno in parte. »

« 12.° La forza che produce le espansioni spontanee è diversa da quella per cui le sostanze tendono a » convertirsi in vapori. »

« 13.° Una lamina espansa, massimamente di qualche sostanza combustibile, resiste alla espansione » sopra sè medesima di altra lamina e della stessa sostanza, e di qualunque altra. — Questo è un effetto » mecanico dipendente dalla discontinuità e ruvidezza della prima lamina espansa. »

« 14.° Se la forza di espansione trova ostacoli nelle primitive sue direzioni degli spigoli, si converte » come forza elastica in contrario. — Da ciò procedono delle reazioni in direzioni opposte, oblique, ed » anche perpendicolari alle prime; ed ha origine da queste reazioni una moltitudine di fenomeni di movimento. »

« 15.° Le repulsioni fra le parti della materia attenuata essendo reciproche ed eguali, per la legge di » azione e reazione, le cose fin quì esposte circa la dinamica molecolare si riducono alle seguenti leggi gènerali, pienamente conformi alla esperienza. »

« I. Siccome nello spigolo *abc* (fig. 2. Tav. II.) tanto le parti posteriori *a* premono le anteriori *b* per » la direzione *ab*, quanto queste premono quelle per la direzione *ba*; se a questa seconda pressione vi è un » ostacolo in *ac*, tutto il moto di espansione segue per la direzione *abb'* dello spigolo, e la massa primitiva *abc* si riduce alla forma di spigolo più acuto *a'b'c*. »

« II. Se invece il moto sarà libero soltanto per la direzione *bc* (Tav. II. fig. 20.) opposta a quella dello » spigolo, per un impedimento qualunque che vi sia alla estremità *b* dello spigolo, allora la massa verrà » spinta indietro per la direzione *bcc'* in virtù della repulsione eguale e reciproca ch'esercitano le parti » anteriori *bd* su le posteriori *da*; ed anche in questo caso la massa si riduce a lamina più sottile *abc*, » egualmente come nel primo caso. »

« III. Se il moto è libero tanto nella direzione *ab* dello spigolo (Tav. II. fig. 21.), quanto in contrario; » allora, mentre le parti anteriori dello spigolo *b* si espandono per *bb'*, la residua massa viene contemporaneamente respinta indietro per la direzione *bcc'*. — In questo modo la lamina *abc* si riduce più sottile *a'b'c'*, come nei due casi precedenti. »

« IV. Se la stessa sostanza è conformata a due spigoli opposti, come nella fig. 12. Tav. II., l'uno *ab* » più acuto, l'altro *Ab* meno acuto, il meno acuto si espande (Prop. 5.), e il più acuto si ritira. Divenuto » allora meno acuto il primo *ab*, e più acuto il secondo *Ab*, quello si espande, e questo si ritira, ritornando » le cose nel primo stato. — Allora succede nuova espansione di *Ab* co'l ritiro di *ab*, e così di séguito la » oscillazione continua indefinitamente, nè si stabilisce equilibrio. »

« 16. In virtù della forza elastica di espansione della materia attenuata, e in virtù delle sue leggi particolari di azione e reazione, può avvénire che la stessa materia attenuata si costituisca in correnti contrarie e contigue l'una all'altra. »

« 17.° La stessa forza della materia che produce le espansioni spontanee, esercita nelle sue reazioni delle » pressioni fra loro contrarie, e diviene causa di coesione invece che di espansione. »

Nota. Questa Prop. 17. è intimamente collegata con le Prop. 14. 15. Anzi si può dire sia una quinta parte della Prop. 15., perchè quì si tratta del caso di direzioni divergenti della forza espansiva, che, trovando ostacoli, reagisce per direzioni convergenti.

« 18.° Breve digressione circa le imaginazioni astratte delle attuali teorie dominanti di mecanica » molecolare. »

NOTA. Ecco ch'io non confondo, come ho detto di sopra (n.° 1.), i principj sperimentali co' miei ragionamenti su le ipotesi ammesse. In quel n.° 18. io parlo contro i fluidi imponderabili e contro li atomi; ma ora non avanzo nessuna proposizione da ammettersi come teorema nella scienza.

« 19.° I vapori o le emanazioni odorose dei combustibili e degli acidi tratenuti in un recinto reprimono » tanto le azioni quanto le reazioni della forza di espansione spontanea. — L'azione reprimente dei vapori » e delle emanazioni odorose non è una pressione mecanica, ma un'azione fisica. »

« 20.° La forza di espansione che si sviluppa agli spigoli dei liquidi, li fa ascendere nei tubi ristretti al » di sopra del livello idrostatico. »

II. *Azioni reciproche fra due o più sostanze dipendenti dalla forza di espansione spontanea* (pag. 83-98).

« 21.° L'attrazione chimica o affinità alle volte favorisce la espansione di una sostanza alla superficie » dell'altra, alle volte la impedisce. — La forza che produce la espansione è differente da quell'attrazione. » — La espansione alla superficie, quando è favorita dall'affinità, precede sempre la combinazione. »

« 22.° In virtù della stessa forza una sostanza veste anche di sè stessa un'altra, e la preme. »

« 23.° Con la stessa forza una terza sostanza si espande anche fra due altre, dividendo le loro superficie » di contatto. — Anche fra le due superficie hanno luogo i fenomeni di reazione. »

« 24.° La espansione di una sostanza su la superficie di un'altra, o fra le superficie di due sostanze, è » un effetto distinto dalla combinazione chimica. — La espansione è dovuta ad una forza propria della so- » stanza che si move. — La combinazione è l'effetto di un'azione reciproca fra le due sostanze. — Il pri- » mo effetto porta le parti di una in contatto con quelle dell'altra; il secondo è conseguenza del contatto » vero od apparente. »

« 25.° Con la stessa forza una sostanza si espande dentro un'altra, e subisce anche li effetti di reazione » per impedito progresso di espansione. »

« 26.° La stessa forza agisce nelle combinazioni chimiche, producendo espansioni interne di una so- » stanza nell'altra, e suddivisioni reciproche. »

« 27.° La suddivisione progressiva e reciproca di due sostanze deve avere un termine, quando le loro » parti sono talmente attenuate e circondate da ostacoli alle ulteriori espansioni, che le forze delle une si » convertano contro le forze delle altre a produrre la loro coerenza, come nella Proposizione 17. — In ciò » consiste la combinazione. »

« 28.° L'azione della forza di espansione, di cui si tratta, è necessaria perchè seguano le combinazioni » chimiche. — La sola forza di attrazione, come viene concepita, sarebbe insufficiente. »

Tra le altre cose vi è soggiunto: « Perchè agiscano le forze attrattive di combinazione sono necessarie » queste due condizioni: l'una, che ciascuna sostanza sia estremamente divisa; l'altra, che le parti minime » o li atomi dell'una siano collocati a distanze insensibili da quelli dell'altra. Se queste sono le condizioni » necessarie da premettersi perchè le attrazioni reciproche agiscano, non è dunque possibile che le stesse » attrazioni diano esistenza a quelle *condizioni* . . . . . Se le affinità non agiscono che alle estreme vicinanze » degli atomi li uni con li altri, è dunque necessaria una causa diversa dalle stesse affinità che li riduca a » quelle vicinanze. »

« 29.° La forza della materia attenuata, che genera le espansioni spontanee, ha dei caratteri, pe' i quali » sembra il principio commune delle due elettricità. »

« 30.° La forza di espansione spontanea è anche principio di calore; d'onde la ho chiamata sotto questo » rapporto *calorico nativo.* Ma non è questo un imponderabile interposto alla materia. »

« 31.° Il calorico nativo è diverso dal calorico latente e dallo specifico. — Sua influenza nel determinare » la capacità dei corpi pe 'l calorico specifico. »

« 32.° Co 'l calorico nativo si rende ragione del calore che si sviluppa co 'l fregamento e con la per- » cussione. »

« 33.° Co 'l calorico nativo si rende ragione dei fenomeni di calore e luce che accompagnano le azioni » chimiche. »

« 34.° Questioni su la natura del calorico e della luce. »

Ecco ancora separati dai principj sperimentali di mecanica molecolare i miei ragionamenti su le cause prime ideabili dei fenomeni.

Non formai in questo rapporto Proposizioni. Sotto quel titolo di *Questioni* esposi le mie idée come segue.

« Esiste nella materia una forza .... per la quale le parti tenui si dividono e si suddividono pro» gressivamente, acquistando moti spontanei di projezione, per modo che lo sviluppo della stessa forza è » progressivo e indefinito, secondo che proceda la suddivisione; e ciascun effetto diviene causa di effetto ulteriore (Proposizione 9).

« Non può forse darsi che la materia con la stessa forza assuma anche ...... lo stato di materia raggiante?»

« Ridotta a tale stato ...... non può forse costituire ciò che si chiama *calorico raggiante?*

« Ridotta la materia a quello stato, ma con tenuità e celerità di parti ancora maggiore, non può forse » ...... costituire quello che si chiama *luce?* ......

« Newton ha già riconosciuto che il moto tanto celere di materia così sottile, com'è quella della luce, » ...... non poteva essere prodotto da un solo impulso primitivo; quindi ha riconosciuto la necessità di » un'azione continua. Ma non ha determinato in che consistesse quest'azione continua; ed ora, secondo » i miei principj tratti dalla esperienza, risulta che l'azione continua può consistere nella spontanea sud» divisione progressiva e nel conseguente trasporto della materia attenuata. »

3.° Bizio con la sua *Memoria intorno alle molecole ec.* non lasciò conoscere i miei principj qui sopra riassunti (§ II). Egli ha cercato di apparire in qualche modo lo scopritore della forza repulsiva nella materia attenuata, e nello stesso tempo ha voluto farsi mio detrattore. Ambidue questi fini esigevano la occultazione dei fatti, e de' miei principj generali tratti da quelli.

Ecco in sostanza a che si riduce il proponimento della sua Memoria, senza ribrezzo d'essere in contradizione con tutte le sue precedenze. Io sono stato un minuzioso osservatore, ed il mio corto intelletto non è giunto a penetrare le verità importantissime che sorgono dai fatti osservati. Io sono restato poco più che un materiale osservatore, incapace di ravvisare le gemme contenute nei nuovi fatti; e quando ho usato il raziocinio, ho dato delle oscurità, e sono caduto in contradizioni.

Era invece riserbato alla mente sublime del Bizio vedere nei nuovi fatti quello che nè io nè alcun altro fu capace di scoprirvi. Egli solo ebbe una mente così privilegiata; egli solo ebbe una forza intellettuale così elevata da distruggere ogni teoría chimica ricevuta, da sostituire agli atomi molecole vaporose, e ad ogni legge di azione chimica centri attrattivi, repulsioni, ed urti reciproci: parole vaghe, prive d'ogni principio di scienza; parole da insensato, che rendono, secondo lui, chiarissime le cause di tutti i fenomeni. Io, misero osservatore, rimango oppresso sotto il flagello delle insane sue critiche. Ecco una presunzione puerile e ridicola, ma vera.

§ III. Come il Bizio siasi comportato nella sua *Memoria su le molecole ec.* nel riferire le cose mie su la forza repulsiva che si sviluppa fra le parti della materia attenuata.

Nel riferire le cose mie di mecanica molecolare Bizio seguì la sua abituale tendenza all'appropriazione di cui avea dati anteriormente tanti saggi solenni, massimamente nell'argomento della porpora (§ I. n.° 2. 4. 6). Ecco in quali e quanti modi si è palesata di nuovo quella sua tendenza.

1.° Il titolo della Memoria che avea letta all'I. R. Istituto era: *Ricerche intorno alle molecole dei corpi, ed alle loro affinità dipendenti dalla forza espansiva alle medesime inerente*, come da sua lettera 27 Dicembre 1841. E si è veduto di sopra, che, secondo altra sua lettera 17 Genajo 1842, egli *non avea scoperto nessun nuovo principio, e tutto avea fondato unicamente nei fatti e nei principj da me stabiliti* (§ I. n.° 7). Ma invece egli produceva, senza citarmi, alcuni miei principj, come se fossero suoi (§ I. n.° 4).

Nella Memoria poi stampata, in cui si è fatto mio detrattore, ha cangiato le parole *forza espansiva* in quelle di *forza repulsiva;* ed eccone il fine.

In principio della Memoria, a pag. 295, ha detto: *Dappoichè il Fusinieri svelò alcuni fatti comprovanti nella materia una forza per innanzi sconosciuta.* Fin qui io ho svelati alcuni fatti, ma non è detto chi ne abbia dedotta la forza. Eccolo pronto a dichiararlo súbito dopo. *Avendo io dunque veduto che dai fatti più principali del Fusinieri, e di coloro che il precedettero, dirittamente se ne inferiva, che, date alcune condizioni, si palesa nella materia una forza repulsiva* (n.° 1.) *intrinseca alla materia stessa, e perciò indipendente da qualunque principio straniero alla medesima* ..... Il farmi autore di fatti insieme con quelli che mi precedettero, e che non conobbero la forza, non era certamente un mezzo di far sapere che io dai fatti avessi dedotta la forza. Co'l soggiungere poi súbito dopo quell'*Avendo io dunque veduto ec.*, la deduzione della forza diveniva di Bizio.

Ma la cosa era troppo sfacciata per chi ne avesse saputo un poco delle mie Memorie; ed ecco il rimedio. Con quel suo (n.° 1.) manda ad una nota nascosta, per così dire, a pag. 409, in capo a tante citazioni di volumi e di pagine che vengono ben da pochi consultate, e meno riscontrate, la quale è così concepita: *Ho adottato d' intitolare questa nuova forza* repulsione, *anzichè* espansione, *non solo per essere il primo nome con che la distinse il Fusinieri, ma perchè una tal voce dinota la cagione qualunque, più tosto che il conseguente effetto dell'espandersi della materia.*

Questa dichiarazione, destinata ad emendare l'avermi confuso con chi non conobbe la forza, ed emendare quell'*Avendo io dunque veduto ec.*, stava benissimo, anzi era necessaria nel testo. E perchè confinarla o, per meglio dire, nasconderla in una nota lontana fra tante altre note citatorie? Quelle note fastidiose sono lette da pochi, e quindi sussiste l' abbaglio prodotto dall'*Avendo io dunque veduto* ......, e dall'essere io confuso con chi non conobbe la forza.

Ma più: dopo quel (n.° 1.), che manda alla nota, l'aggiungere che la qualità della forza repulsiva è di essere *intrinseca alla materia stessa, e perciò indipendente da qualunque principio straniero*, del che la nota non fa nessun cenno, fa credere decisamente che almeno quel carattere della forza sia stato determinato dal Bizio.

Più ancora: secondo la nota, io avrei prima usato e poi abbandonato il carattere di *forza repulsiva* per sostituirvi quello di *forza espansiva*. Ecco dunque due falsità insinuate anche a chi legge la nota senza conoscere le cose mie. L' una, che Bizio sia autore della qualità della forza intrinseca alla materia; l'altra, che sia ristauratore del carattere di *forza repulsiva*, come da me abbandonato. La prima cosa è dimostrata falsa dai miei principj sperimentali di sopra riassunti, e dal Bizio occultati (§ II. n.° 2.); la seconda è dimostrata falsa dagli stessi principj, e dai medesimi titoli delle mie due Memorie del 1821 e del 1823. Il titolo della prima è: *Sopra i fenomeni fisici e chimici delle lamine sottili*. Il titolo della seconda è: *Della forza di repulsione che si sviluppa fra le parti dei corpi ridotti a minime dimensioni.*

2.° Ma ecco di nuovo Bizio che a pag. 305 in un modo più aperto scrive come se fosse egli il vero scopritore della forza repulsiva co'l vigore del raziocinio, lasciando me, qual semplice osservatore dei fatti, confuso con quelli che mi hanno preceduto, e che non conobbero la forza, secondo la prima impressione prodotta a pag. 295. *Ebbi campo* (egli dice) *d' indirizzare le mie idée circa la ragione dei fenomeni per una via più naturale e più semplice, che non andò il Fusinieri. Mi parve ognora di scorgere che tutti i fenomeni della materia attenuata provengano da ciò, che la materia recata ad un grado estremo di attenuazione, anzichè obedire alla forza attrattiva molecolare, soggiacia alla potenza repulsiva ogni volta che la tenuità delle parti si eguagli alla grandezza delle molecole spettanti ad un dato corpo.*

Chi non conosce i miei principj crede vie più, in forza di tale articolo, che la deduzione della forza repulsiva sia di Bizio, e non mia. E per quelli che conoscono i miei principj, i quali egli suppone dover essere pochissimi, secondo tutto il contesto della Introduzione, che m' imputa di avere alienati i Fisici da tale studio con le mie oscurità e contradizioni; per quei pochissimi, dico, è preparato il ripiego, che tutta la preminenza del Bizio sia soltanto relativa a quell' ultima parte insignificantissima: *ogni volta che la tenuità delle parti s' eguagli alla grandezza delle molecole;* parole di perfetta oscurità.

Quanta sia la sua abilità di scrivere in modi equivoci, per apparire presso l' ignari discopritore, senza vantarsene espressamente, e per avere quindi in ogni caso la ritirata, ne ha già date prove assai distinte nei casi da me sviluppati con le mie Risposte e Replica su la porpora (§ I. n.° 6).

3.° D' altro canto è anche vero che tanto nella suddetta nota a pag. 409 (n.° 1.), quanto in altri luoghi della stessa Memoria, Bizio accorda che, oltre i fatti, ho parlato anche della forza repulsiva che li produce; come, per esempio, a pag. 308, riportando un mio brano. Ma insieme in molti luoghi ha preteso confinarmi al solo caso degli spigoli. E che dunque? Tutto questo non fa che renderlo contradittorio a sè stesso; e sussiste sempre che da quei modi usati (n.° 1. 2.), e isolatamente presi, apparisce sua, invece che mia, la deduzione della forza. Tali contradizioni appunto lo rendono ridicolo, giacchè in alcuni luoghi sembra che sia sua, ed in altri luoghi mi confina ad averla conosciuta nel solo caso degli spigoli.

Ecco i passi relativi a questo suo modo vago, e contradittorio alle altre sue cose su riferite.

Alle pag. 298. 299, parlando della mia Memoria del 1823: « Ivi non parla più, ec. Ma la forza che mo-
» ve e dirada la materia secondo la direzione degli spigoli, là dove le dimensioni della materia meglio de-
» crescono, dicesi *repulsione*, o *forza repulsiva.* »

Con ciò fa credere che io abbia cominciato a parlare della forza repulsiva, e soltanto agli spigoli, nel

1823; il che, oltre esser falso, come si vedrà qui sotto (n.° 5.), è anche contradittorio alla sua nota di cui sopra (n.° 1.), secondo la quale io avrei invece parlato di forza repulsiva, prima che di forza espansiva.

A pag. 310, parlando del francese Dutrochet: « Vedemmo lui non avere posta attenzione alla forza degli » spigoli, cui il Fusinieri fece conoscere. »

A pag. 318: « E qui è che errò il Fusinieri attribuendo sempre il vigore dell'azione agli spigoli, senza » badare nè avvedersi giammai che li spigoli sono ancora masse di materia, le quali non possono aver parte » nelle chimiche azioni. » Con quell' *attribuendo sempre* egli mi confina decisamente al solo caso degli spigoli.

In altri luoghi è ritornato ancora su'l tono dei precedenti (n.° 1. 2.), di confinarmi alle osservazioni, senza deduzioni della forza.

A pag. 311: « Bastandomi che dai lavori di questo Fisico (parlando di me) e del Dutrochet torni evi» dentemente comprovato darsi nella materia una forza cui finora l'universale dei Fisici non pose attenzione.»

E a pag. 312: « Dopo i numerosi lavori del Fusinieri e del Dutrochet parrebbe a prima vista una su» perfluità recare qui alcune nuove sperienze tendenti a dimostrare la forza repulsiva della materia. »

Ponendomi alla stessa condizione del Dutrochet, che non conobbe la forza, è privarmi decisamente della deduzione di quella.

4.° Considerando tutti i di lui passi maliziosi (n.° 1. 2. 3.), ove parlò della forza repulsiva, e confrontandoli con la sua dichiarazione, massimamente alla pag. 318, che io abbia *sempre* attribuito erroneamente il vigore dell'azione agli spigoli, la conseguenza finale è questa: che in mezzo alle confusioni, equivoci e contradizioni, a me accordò soltanto la cognizione della forza repulsiva agli spigoli, perchè quindi resti sua la deduzione della forza repulsiva in genere della materia attenuata, ad essa inerente o intrinseca.

Contro tale conseguenza de' suoi artifizj sta tutto il complesso delle mie Memorie degli anni 1821 e 1823, con le quali ho dimostrato in genere lo sviluppo di forza repulsiva nella materia attenuata. Vi sta contro lo stesso titolo, dal Bizio occultato, della mia Memoria del 1823, *Della forza repulsiva che si sviluppa fra le parti dei corpi ridotti a minime dimensioni.* Vi stanno contro i miei principj raccolti in quella seconda Memoria, che comprendono le leggi di azione da me scoperte della stessa forza: principj riassunti ed ampliati nel 1833, come li ho di sopra ripetuti (§ II. n.° 2). Vi sta contro la sua lettera 17 Genajo 1842 (§ I. n.° 7.), di non aver egli scoperto nessun nuovo principio, e d'essersi fondato unicamente su i fatti e su i principj da me stabiliti. In fine vi sta contro quello ch' egli ha scritto al proposito ne' suoi *Opuscoli fisico-chimici* del 1827, e ne' suoi *Dialoghi* del 1835 (§ I. n.° 2).

5.° Io recherò qui alcuni esempj di quello che tante volte ho detto in quelle mie Memorie, e di quello che ne ha riferito Bizio ne' suoi *Opuscoli fisico-chimici* e ne' suoi *Dialoghi* (§ I. n.° 7). Nella mia Memoria del 1821, a pag. 397, n.° 7: « Da questi fatti è forza riconoscere la esistenza nelle sostanze . . . . . . di un » principio attivo, il quale communica alle loro parti una scambievole ripulsione. »

A pag. 459: « È dunque certo che la causa è puramente interna, e consiste in un principio attivo che » risiede nella sostanza, e che sviluppa la sua azione pe'l solo fatto della riduzione di essa ad una minima » dimensione. »

A pag. 460: « Le espansioni e le correnti superficiali procedono evidentemente da una forza repulsiva. »

Nella Memoria del 1823, oltre il suo titolo, ed oltre i principj sperimentali raccolti, basti il seguente passo a pag. 380, parlando dei risultati della Parte I. « Due condizioni si esigono per ottenere questi effetti: » l'una, che la materia sia molto attenuata; l'altra, che le parti siano facilmente mobili . . . . In queste » condizioni un' attenta osservazione ha fatto conoscere una lunga serie di fatti . . . . . ., i quali tutti di» pendono da una forza di repulsione che si sviluppa fra le parti della materia quando è ridotta a minime » dimensioni. »

Negli *Opuscoli fisico-chimici* del Bizio, Articolo VI. pag. 379: « Li atomi dei corpi non sono al pre» sente dotati della sola virtù di attrarsi; ma di quella di staccarsi e respingersi . . . . ., ponendosi in » atto quella virtù della materia che fu scoperta e conosciuta dal cel. Fusinieri co'l nome di *calorico na» tivo;* solo per indicare che qualora cessi l'attrazione degli atomi della materia, e pigli il suo effetto la » forza repulsiva che opera la spontanea divisione, accade una produzione di calorico. »

Articolo IX. pag. 446: « Le naturali potenze della materia sono l'attrazione e la ripulsione degli » atomi; le quali due forze si avvicendano continuamente; sì che cessando l'attraimento ha luogo immedia» tamente la ripulsione, la quale, come ha scoperto il Fusinieri, adopera i suoi effetti anche per la sola at» tenuazione della materia. »

Nei *Dialoghi*, Tom. II. pag. 149: « Li sperimenti di quel valente Fisico Vicentino (il Fusinieri) pro» vano che le particelle della materia, oltre d'essere corredate della facoltà di attrarsi, posseggono altresì » quella di respingersi. »

E così in molti altri luoghi; fuorchè, come ho detto (§ I. n.° 2), il Bizio si è usurpata in quei *Dialoghi* la teoría del fuoco, che ho dovuto rivendicare.

Ecco dunque distrutto dalle mie Memorie degli anni 1821 e 1823 ogni artifizio per far apparire che non sia mia, ma del Bizio, la deduzione in genere della forza repulsiva della materia attenuata, anche qual forza intrinseca alla materia, e indipendente da qualunque principio straniero (n.° 1.), e për confinar me alla sola cognizione di quella forza agli spigoli delle sostanze (n.° 3). Ecco distrutto quel suo insensato divisamento anche da' suoi *Opuscoli fisico-chimici*, da' suoi *Dialoghi*, e persino dalla sua lettera 17 Genajo 1842 (§ I. n.° 7).

6.° Il Bizio in alcune parti della sua *Memoria su le molecole* va parlando della legge che, posta la medesima sostanza, quanto più piccola è la massa, più vigorosa è la forza di espansione spontanea; d'onde è progressivo lo sviluppo della forza repulsiva nella materia attenuata, per cui va suddividendosi spontaneamente, e l'effetto diviene causa di effetto ulteriore. Vedi nel § II. n.° 2. la mia Proposizione 9., identica alla Proposizione V. nella Memoria del 1823, pag. 47. Egli però la riferisce malamente, e senza dire che sia uno de' miei principj sperimentali.

A pag. 306, riportando da' suoi *Dialoghi*, la chiama « forza repulsiva, la quale tosto che comincia pro» gredisce e si accelera di per sè stessa, essendo il primo assottigliamento avvenuto causa di attenuazione » successiva. »

E a pag. 315, parlando della combinazione chimica delle esigue parti, dice: « Ed è appunto la forza re» pulsiva che ne le apparecchia mediante la indefinita progressiva divisione della materia ch'essa effettua. »

Poteva tenersi da canto quella *indefinita*, ch'è un errore, trattandosi di composizioni chimiche.

Finchè egli adoperò quel principio per li suoi usi, non ha palesato che fosse mio. Quando poi è passato a pag. 319 a combattere l'altro mio principio, che nella stessa materia la forza ripulsiva si sviluppa minore negli spigoli più acuti fino ad un certo limite (§ II. n.° 2. Prop. 5.), allora ha riconosciuto per mio quel principio di forza più vigorosa nelle masse minori, e del progressivo suo sviluppo, per oppormelo come quello che smentisca l'altro, che a lui non accommoda pe' suoi fini, della forza maggiore negli spigoli meno acuti: su di che si vedrà il suo errore nel § IV. n.° 15.

Si noti, che siccome non ha voluto lasciar conoscere che io abbia ridotte le cose mie di mecanica molecolare ad una serie di generali principj sperimentali, così ha celato che si trovino fra essi anche quelle due mie Proposizioni.

7.° A proposito appunto dell'intervento della forza repulsiva nelle combinazioni chimiche, Bizio mi accorda alla sua pag. 307, che ho reso manifesto *dovere l'attenuazione della materia precorrere necessariamente l'azione chimica*. Anche qui è mal detto che l'attenuazione precorra l'azione chimica. Riporta un mio brano di quanto ho soggiunto nel 1823, pag. 383, in prova della Prop. XVIII., che riguarda le espansioni superficiali nel caso in cui vi sia affinità; ma non lascia conoscere quella Proposizione. Omette di riferire le Proposizioni XX. XXI. alle pag. 390-396, conformi alle Proposizioni 26. 27. 28 del 1833, di sopra riassunte (§ II. n.° 2); e sono quelle che veramente dichiarano come l'azione della forza repulsiva preceda le combinazioni chimiche, producendo espansioni interne di una sostanza nell'altra, e viceversa, con suddivisioni reciproche, e come sia insufficiente l'attrazione a produrre le combinazioni.

È bensì vero che alle pag. 337-339 riporta alcuni miei passi soggiunti nel 1833 alla Proposizione 26. (§ II. n.° 2.); ma non riferisce nè quella Proposizione, nè le altre 27. 28.; come in genere non ha voluto lasciar sapere che io abbia ridotte le mie scoperte nell'argomento ad una serie di generali principj di fatto.

Del resto, accordando essere cosa mia che la forza repulsiva interviene nelle combinazioni chimiche, e che l'azione di quella forza le precede, ciò viene a smentire la di lui pretensione di confinarmi a conoscere la sola azione degli spigoli (n.° 3); azione che riguarda le espansioni delle sostanze isolate. Ecco in qual modo lo stesso Bizio viene a distruggere le sue detrazioni dopo averle fatte.

Finalmente, mentre alle pag. 337 e 339 riferisce, come ho detto, alcuni de' miei passi relativi alla Proposizione 26. (§ II. n.° 2.), provanti l'intervento della forza di espansione nelle chimiche azioni, e che precede le combinazioni, alla pag. 359 comincia invece in questo modo il suo § 9.°

Nel paragrafo quinto di questo lavoro io dimostrava essere condizione necessaria, acciò che le chi-

miche combinazioni si effettuino, che la forza repulsiva delle molecole precorra sempre l' azione chimica. Quell' *io dimostrava* non è vero, perchè sono io che l' ho dimostrato con le esperienze. Nè quello ch' era mio alle pag. 337-339, dove ha riportati i miei passi, può divenir suo alla pag. 359.

Ecco una serie interminabile di sue contradizioni, dove la deduzione della forza repulsiva sembra sua, poi è mia, ma limitatamente agli spigoli; poi è mia anche nelle azioni chimiche, dove non vi ha la forza degli spigoli; poi sembra sua nelle stesse chimiche azioni.

8.° Alla pag. 306 del Bizio vi è questa proposizione assoluta, riportata da' suoi *Dialoghi*, di cui sopra (n.° 5.), Tomo II. pag. 150. 151: *La materia in istato repulsivo o di naturale attenuazione si palesa con li aspetti di calorico, di luce e di elettricità.* Indi ha concluso: *Laonde apparisce quì un gran divario fra quello ch' io tenni, e i pensamenti del Fusinieri.*

E poco prima alla stessa pag. 306 avea detto allo stesso proposito: *Chiaro quindi apparisce che in tutto ciò che concerne alle cose del Fusinieri io non sono giammai stato d' accordo con lui riguardo alla interpretazione dei fenomeni.*

Tutto questo non è che usurpazione da un lato, e falsità dall' altro. Usurpazione di quelle idée circa la natura del calorico e della luce, che sono mie; e falsità che su quelle idée non sia mai stato d' accordo con me. È in contradizione anche con sè stesso, negando così ora quello che altre volte per mio avea riconosciuto. Ecco le prove di tutto questo.

Nelle mie Memorie degli anni 1821 e 1823 ho rimarcata la naturale conseguenza, che il diradamento progressivo della materia con sempre nuovo sviluppo di forza repulsiva fra le sue parti dovea costituirla anche allo stato raggiante, ed essere ciò la causa dei fenomeni di calore e di luce. Mi limiterò ai seguenti passi della Memoria del 1823.

A pag. 487: *Tutto infine dipende da un solo principio, che la materia ridotta a tenuità spiega una forza repulsiva ...... Deriva da questo principio, che la suddivisione spontanea è di sua natura progressiva, con sempre nuovo sviluppo della stessa forza; d' onde anche si spiega con quest' azione continua il moto e diradamento progressivo della luce, e di qualunque altra sostanza raggiante.*

A pag. 490: *Quello stesso agente, che divide reciprocamente le sostanze, è poi quello medesimo che ...... altre nuove azioni produce, conosciute sotto i nomi di* calore *e di* luce.

A pag. 491: *La stessa materia ponderabile, per la forza che già possede di attenuare, dividere e movere sè medesima indefinitamente, come passa con questa forza dallo stato solido al liquido, ed a quello di vapore, così può anche assumere la forza ed il moto di sostanza raggiante, che continui anche in tale stato il suo progressivo diradamento.*

E nel *Giornale della Italiana Letteratura* del Nob. sig. Conte Nicolò Da Rio, Bim. V. e VI. 1828, ho detto a pag. 161:

Posto che la materia ha forza sua propria di attenuarsi e dividersi progressivamente e indefinitamente con isviluppo crescente della stessa forza, dal che risulta il movimento spontaneo; è chiaro che come la materia passa dallo stato solido al fluido, e da questo all' aeriforme, così può assumere anche lo stato raggiante, slanciarsi da sè medesima sotto questa forma nello spazio, attenuarsi sempre più, e produrre tutti i fenomeni di calore e di luce.

Ma siccome quella mia deduzione, in tanti luoghi ripetuta, benchè naturalissima, non era ancora un fatto sperimentale; così, riassumendo nel 1833 i miei principj, ho posto non fra le Proposizioni ma in forma di Questioni teoriche e d' Interrogazioni (§ II. 2. sotto il n.° 34), se la materia, in virtù della forza da me scoperta, assuma anche lo stato di materia raggiante; se costituisca anche ciò che si chiama *calore raggiante;* se costituisca anche ciò che si chiama *luce.*

Bizio, quand' era modesto farmacista, ne' suoi Opuscoli dell' anno 1827 (§ I. n.° 2.) all' Articolo IX. pag. 446, non pensando allora ad appropriarsi le cose mie, ha detto: *La luce, come altresì tutti l' imponderabili, secondo le dottrine del chiarissimo Fusinieri, non sarebbe altra cosa che la stessa materia (come ho detto all' Articolo sesto) in istato repulsivo e di spontanea divisione.*

Ne' suoi *Dialoghi* dell' anno 1835, Tom. I. pag. 112, ancora ha detto: *Vi è un bravo Fisico Italiano, il quale con un gran numero di esperienze arrivò a capo di fondare la presunzione, che la luce sia la stessa materia dei corpi ond' essa parte, ridotta ad uno stato di portentosa sottigliezza, e corredata della virtù di assottigliarsi di mano in mano ch' ella cammina nello spazio. (Veggansi le Opere del Fusinieri nel* Giornale di Pavia, *e negli* Annali delle Scienze.)

Ma poi negli stessi *Dialoghi*, Tom. II. pag. 148. 149. 150. 151, appunto nel luogo d'onde ha tratta la su riferita Proposizione, a pag. 306 della sua Memoria, in occasione d'essersi appropriata co 'l titolo di *fuoco* la mia teoría di sviluppo di calore e luce nelle chimiche azioni, ed anche in tutti i passi successivi relativi alla teoría del fuoco, Bizio ha data per cosa sua e per cosa assoluta, che *calorico* e *luce* siano la stessa materia attenuata.

Io ne l'ho rinfacciato nel Bim. I. II. 1842, pag. 60, in occasione di reclamare contro la sua appropriazione, sotto il nome di *fuoco*, della mia teoría di sviluppo di calore e luce nelle chimiche azioni.

Ma egli nella sua *Memoria su le molecole*, sorpassando con grande disinvoltura quel mio riclamo, a cui non ha mai risposto; sorpassando le stesse sue confessioni in contrario negli *Opuscoli fisico-chimici* e nel Tom. I. de' suoi *Dialoghi*, come sopra; infine sorpassando tutto quello che nelle mie Memorie dimostra aver egli presa da me la idéa della costituzione di calore e luce con la stessa materia ridotta per forza propria allo stato raggiante; ha l'audacia di farla cosa sua, e per colmo d'impudenza giunge a scrivere su'l proposito, esservi fra lui e me *un gran divario*; e di *non essere mai andato d'accordo con me nella interpretazione dei fenomeni*, per nascondere con tale falsità la sua usurpazione.

9.° Per quelli effetti chimici ch'erano tanto misteriosi, chiamati *per azioni di presenza*, nei quali una sostanza cangia costituzione chimica o per decomposizione o per nuova combinazione de' suoi elementi in presenza di un'altra sostanza, senza nulla perdere e senza nulla togliere da quella sostanza, descritti da Pelouze, da Berzelius, da Schoenlein, ec.; per tali effetti Berzelius inventò il termine di una nuova *forza catalitica*, senza saper definirla, ed usando i termini vaghi ed insignificantissimi di *facoltà di risvegliare con la semplice presenza il gioco di certe affinità*. Tra quelli effetti il precipuo è la combinazione delle sostanze gasose per mezzo della superficie del plátino; ed appunto per questo mezzo li ho ravvisati dipendenti dalla forza repulsiva o di espansione in superficie da me scoperta.

Il fenomeno che me li ha fatti ravvisare per tali fu questo: che nel caso della ignizione del plátino nel vapor d'etere, scoperto da Davy, ma senza conoscerne la causa, come non la conobbero nè Doebereiner, nè altri che osservarono in séguito effetti congeneri, il vapor d'etere si concentra su 'l plátino in lamine, le quali scorrono, si abbruciano, e si rinovano: fatto ch'era sfugito a tutti li altri osservatori. D'onde il progressivo alzamento di temperatura del plátino; e con questa singolarità, che la sua ignizione in luogo di opporsi alla formazione di quelle lamine scorrenti della sostanza del vapor d'etere, vi è anzi favorevole, perchè più rapida è la successione di quelle lamine secondo che maggiore è la incandescenza del metallo, come risulta dalle mie Memorie su l'argomento.

Dopo una serie di mie Memorie nel *Giornale di Pavia* degli anni 1824 e 1825 sopra tale oggetto, ho raccolte, riordinate ed estese le osservazioni di fatto, con le relative deduzioni, in un'ultima Memoria negli *Annali delle Scienze* 1835, pag. 35, la quale ha dilucidato l'argomento in un modo definitivo e incontrastabile anche circa la causa del fenomeno; la quale consiste nell'esercizio di quella forza repulsiva anteriormente determinata, che fa espandere in lamine superficiali anche i vapori (§ II. n.° 2. Proposizione 6).

Conosciuta la qualità della forza che agisce in quel fenomeno, il principale del genere di quelli chiamati *di presenza*, negli stessi *Annali delle Scienze* 1841, Bim. II. pag. 83, ho poi applicata l'azione della stessa forza a rendere ragione degli effetti in genere, chiamati *di catalisi*.

Il Bizio, che conobbe le mie Memorie nel *Giornale di Pavia*, e segnatamente l'ultima del 1835, giacchè riceveva li *Annali delle Scienze*; e che di più vide in casa mia una parte degli effetti da me scoperti alla superficie del plátino nel caso del vapor d'etere; nella sua *Memoria su le molecole*, alle pag. 379 e 381 si è posto a parlare dei fenomeni di catalisi, senza fare alcun cenno nè di quelle mie Memorie, che svelarono la causa nel caso del vapor d'etere, nè dell'altra del 1841 a lui pure cognita, che ha estesa l'applicazione della medesima causa agli altri effetti chiamati *di catalisi*.

Tutto occultando, si è accinto dal canto suo a spiegare la catalisi, adoperando la medesima forza di repulsione da me scoperta; ma in luogo di seguire il suo modo di agire in tali casi da me svelati con le osservazioni di quanto avviene su 'l plátino nel caso del vapor d'etere, ha preteso distinguersi con una sua fantastica, anzi inintelligibile spiegazione, dedotta da quella insana pretensione di filosofía, che ha partorito tutta intiera la sua Memoria. Egli parla di molecole imaginarie, di loro schiacciamenti, di centri attrattivi, di loro repulsioni, di movimenti, accozzamenti ed urti di esse molecole, sempre in astratto, senza nulla determinare, senz'alcuna idéa precisa, e, quello ch'è peggio, senza nulla giustificare nè con le osservazioni, nè con le conosciute leggi di mecanica. E nell'atto di formare un impasto tenebroso di parole, lo chiama

una *dottrina dinamica*, dove non v' è nè principio, nè fondo. I suoi argomenti sono millanterie che *l' intelletto scorge agevolmente; chè apparisce chiaramente* che la sua dottrina *dà chiara e facile ragione ec.*, mentre tutto è oscurità profondissima quanto il più intenso bujo della notte.

§ IV. Esame delle detrazioni del Bizio.

Contro i suoi precedenti applausi publici e privati, contro i suoi *Opuscoli fisico-chimici* del 1827, contro i suoi *Dialoghi* degli anni 1835 ec. (§ I. n.° 2. 7., § II. n.° 5.), eccettuata la teoria del fuoco, che si era appropriata (§ I. n.° 2.); contro le sue lettere (§ I. n.° 7.), il Bizio con la sua *Memoria su le molecole*, segnatamente con la *Introduzione*, si è fatto detrattore delle cose mie di mecanica molecolare, e se ne sono vedute le cause (§ I. n.° 6. 7).

Le sue detrazioni si riducono a due punti. 1.° Ad imputarmi d' essere caduto in contradizioni; 2.° a decantare a tutto fiato, ripetendolo quasi ad ogni pagina della *Introduzione*, noncuranza e disprezzo dei Fisici per quelle cose mie; imitando anche in questo ciò che avea fatto il suo Collega con lo scritto sparso al Congresso di Padova (§ I. n.° 5).

Si noti che nelle mie Difese della forza espansiva da me scoperta, contro quel Matematico (§ I. n.° 5.), come anche in altri scritti precedenti contro il medesimo sopra altri oggetti, fui obligato a rimarcare una straordinaria sua abitudine di contradirsi.

Ora li sforzi del Bizio di trovar me in contradizione farebbero le sue vendette, comunque siano fra loro in opposizione circa la forza di espansione (§ I. n.° 5. 6). Ma una vendetta non sarebbe mai una giustificazione. Comunque discordi nel principio, hanno l' oggetto commune d' essere miei oppositori.

Bizio nella sua maligna intrapresa non può cimentarsi nè contro i miei principj sperimentali qui sopra riassunti (§ II. n.° 2.), nè contro i fatti numerosissimi che per ciascuno di essi ho addotti, e che si trovano detagliati nella Memoria del 1823. Anzi non lascia conoscere nè i fatti nè i principj dedotti, a perfetta imitazione di quello che fece anteriormente il Matematico (§ I. n.° 5., § II. n.° 1). È questo un mezzo commodissimo di criticarmi: sfugire i fatti, sfugire i principj di verità generali che ne sorgono, ed appigliarsi ad oggetti secondarj di qualche deduzione teorica anche a brani squarciati.

Per trovare pretesti d' imputarmi contradizione fu pescato quà e là nelle mie voluminose Memorie degli anni 1821 e 1823. Dopo un esame minuzioso, e si può dire microscopico, delle mie espressioni, se n' è fatta una scelta per far apparire delle contradizioni. Ma ancora bisogna mutilare, troncare, alterare e sopprimere tutto quello che serve di rischiaramento. Anche questo fu fatto. In tante indagini inquisitorie, in tanto studio maligno il limitato ingegno del Bizio dev' essere stato assistito.

Infine per quell' intento fu usata la malizia di non parlare della mia Memoria del 1833, e di nulla trarre da quella, perchè avendo riassunti ed ampliati i principj generali di fatto (§ II. n.° 2.) con minori discussioni teoriche, non si è trovato in quella eguale appiglio per le divisate cavillazioni.

A mostrare vie più le contradizioni del Bizio con sè stesso, per le quali egli non ha ribrezzo alcuno, riferisco quanto mi scriveva anche con sua lettera 18 Genajo 1838: *Il porre sotto li occhi dei filosofi di qual maniera le sue scoperte ci abbiano fatto conoscere la cagione di fenomeni cotanto straordinarj, mi sembrava che fosse rendere evidente il merito de' suoi nobili trovamenti.*

Sia questa un' altra prova dell' attuale sua sincerità.

Prima di passare alle di lui opposizioni debbo premettere alcune delle tante cose ch' egli occulta delle mie Memorie, e che servono a distruggere i suoi pretesti.

1.° *Genesi successiva delle mie Memorie degli anni* 1821. 1823. 1833.

In primo luogo debbo rappresentare, che la mia Memoria del 1821, *Sopra i fenomeni fisico-chimici delle lamine sottili*, fu veramente una successione di Memorie comprese sotto lo stesso titolo, e che fra l' una e l' altra io andava stendendo e perfezionando le mie osservazioni. Quindi la Parte I. fu publicata nel Bim. II. pag. 133; la Parte II. nel Bim. III. pag. 211; ma io avea fatte intanto altre osservazioni, per le quali feci un' Aggiunta alla Parte I. (pag. 209). Così publicando nel Bim. V. la Parte IV. ho fatto delle Aggiunte (pag. 396) alla Parte III.; e quando ho publicata la Parte V. nel Bim. IV. (pag. 442), ho fatto delle Aggiunte alle Parti I. II. (pag. 451), alle quali è succeduta la Parte VI. (pag. 455).

Ho sempre separata la semplice esposizione dei fatti dalle deduzioni; ho detto fin da principio (*No-*

zioni preliminari, pag. 134): *L'esposizione però dei puri fatti come si presentano ai sensi sarà separata dalle deduzioni, ancorchè si reputino legitime, e molto più dalle semplici congetture; sicchè resterà libero ad ognuno di calcolare a suo modo le conseguenze di ciò ch'è visibile.* Tanto io fui lontano dall'ordinario costume di chi arriva a scoprire delle novità di fatto, di voler súbito creare, ed imporre al Publico delle nuove ipotesi.

Quella mia dichiarazione la ho costantemente eseguita; e le mie deduzioni, che si sono succedute a misura che proseguiva la esposizione dei fatti, le ho esposte sempre separate alle pag. 144. 147. 154. 213. 221. 225. 292. 295. 449. 455 - 466.

Nella Memoria poi del 1823, nell'atto di raccogliere e distribuire in Proposizioni generali di fatto i risultati di quella del 1821, vi ho aggiunti dei nuovi principj, che emergevano da ulteriori osservazioni. Così, per esempio, la dipendenza dalla stessa forza di repulsione dei fenomeni capillari (pag. 56, Proposizione XIII). Così tutta la Parte II. (pag. 379 e seg.), che riguarda le azioni reciproche fra più sostanze dipendenti dalla stessa forza, e l'intervento della stessa forza nelle combinazioni chimiche. Poi un'Aggiunta (pag. 473 e seg.) alla Parte I., che dimostrò con nuove osservazioni lo sviluppo della stessa forza *nei combustibili semplici, e particolarmente nei metalli.* E per ultimo (pag. 489) un articolo: *Del calorico nativo come causa dei fenomeni di calore e di luce, che accompagnano le azioni chimiche.*

Nella Memoria poi del 1833 ho ripetuto con qualche ampliazione i principj generali di fatto del 1823, e soltanto in succinto i fatti dai quali erano emersi (§ II).

2.° *Del calorico nativo.*

In conseguenza di quella successione di osservazioni e di deduzioni, che presenta, dirò così, la genesi progressiva delle mie Memorie, fin da principio nel 1821 io teneva causati i fenomeni da una forza repulsiva; ma non sapendo ancora a che attribuirla, ho supposto naturalmente che i fenomeni procedessero da *sviluppo spontaneo del calorico latente* (pag. 134, *Nozioni preliminari*). Ma come lo sviluppo di calorico latente gelerebbe una gocciola di liquido, in luogo di farla espandere, così ho soggiunto: *Ma i movimenti del calorico, quando per tal causa da sè stesso si svolge, sembrano seguire delle leggi non ordinarie, nè ancora conosciute.*

Lo sviluppo dei fatti mi ha fatto abbandonare ancora nel 1821 quella mia primitiva congettura.

A pag. 305, sotto il titolo di *Principj generali di fatto che si raccolgono da tutte le osservazioni delle Parti I. II. III.*, io aveva ormai ravvisato che *la causa produttrice di questi effetti sia il calorico combinato alla materia, ossia la forza repulsiva*, e che *si tratta d'un modo di agire del calorico, diverso dai conosciuti.*

Poi nella stessa Memoria del 1821, sotto il titolo (pag. 455) *Applicazioni e conseguenze dei principj di fatto stabiliti con le precedenti osservazioni,* ho determinato definitivamente a pag. 459, che *la causa dei descritti fenomeni è puramente interna, e consiste in un principio attivo che risiede nella sostanza, e sviluppa la sua azione pe'l solo fatto della riduzione di essa ad una minima dimensione ......;* che *questo principio attivo sia quel medesimo che sotto altri rapporti si chiama* calorico.

Poi a pag. 460: *le espansioni e le correnti superficiali procedono evidentemente da una forza repulsiva.*

Poi a pag. 464, n.° 5: *che siccome il calorico atto allo spontaneo sviluppo segue nella sua quantità la ragione dell'indole combustibile o acida dei corpi, e non la ragione del loro stato, nè quella della loro capacità, sarà un'altra conseguenza ch'esso vi esista in uno stato diverso da quello per cui è latente o specifico.*

Nell'anno poi 1823, di mezzo fra la Parte I. e la Parte II., *Della forza di repulsione ec.* (n.° 1.), ho publicato una Memoria speciale (pag. 131): *Della differenza fra il calorico ordinario latente e specifico, ed il calorico delle spontanee espansioni.*

Poi nella Parte II. della Memoria, *Della forza di repulsione ec.* (pag. 379), ho cominciato a chiamare *nativo* quel calorico. D'onde il mio principio sperimentale di sopra riferito insieme agli altri (§ II. n.° 2. Proposizione 30.): *La forza di espansione spontanea è anche principio di calore; d'onde la ho chiamata sotto questo rapporto* calorico nativo. *Ma non è questo un imponderabile interposto alla materia.*

3.° *Moltitudine di effetti della forza di repulsione. — Su la natura del calorico.*

Si vede adunque che ho chiamata *calorico* la forza repulsiva di cui si tratta, in quanto è anche causa di sviluppo di calore. Ma la stessa forza produce tanti altri effetti diversi dai calorifici, come risulta dai

miei principj sperimentali, che Bizio ha tenuti nascosti (§ II. n.° 2). Per altro fino dalla Memoria del 1821, sotto i citati *Principj generali di fatto* (n.° 2.), alla pag. 306, n.° 10., ho notato che *li effetti di questa forza non sono limitati al solo mecanismo della espansione; è inoltre causa produttrice di chimici cangiamenti, cioè di decomposizioni e nuove ricomposizioni.*

Dopo l'effetto principale della espansione il secondo importantissimo è quello della reazione in contrario, quando il primo è impedito. D'onde avviene che la stessa forza che divide le parti le riunisce, ed allora diviene cospirante con la coesione. Così nella Memoria del 1823, pag. 52, n.° XI., dove sono riportati i fatti relativi della Memoria del 1821; e così di sopra, § II. n.° 2., le Proposizioni 14. 15. 17.

Per altre indagini sperimentali ho trovato che la stessa forza era causa degli effetti capillari, ed in qual modo intervenga essenzialmente nelle combinazioni chimiche, e che si trovava in rapporto con li stati elettrici dei corpi sotto l'azione della pila di Volta; d'onde sembrava il principio commune delle due elettricità: come nella Memoria del 1823, pag. 56, n.° XIII.; pag. 63, n.° XVII.; pag. 390, n.° XX.; pag. 396, n.° XXI.; pag. 399, n.° XXII. (§ II. n.° 2. Proposizioni 20. 26. 27. 28. 29).

Fra le tante cose ho notato che co'l calorico nativo si rende facilissima ragione del calore che si sviluppa co'l fregamento e con la percussione (§ II. n.° 2. Proposizione 32.); il che pure Bizio tiene occulto con le attuali sue malignità, benchè ne avesse parlato ne' suoi *Dialoghi,* Tom. II. pag. 250. 251.

La moltitudine dei varj effetti fisici, chimici, dinamici e calorifici, prodotti dalla stessa forza, e segnatamente i suoi effetti di reazione, e la dipendenza delle sue quantità dalla varia natura delle sostanze (Memoria del 1823, pag. 43, n.° V.; e sopra, § II. n.° 2. Proposizione 8.), furono ragioni potentissime di non poterla supporre una sostanza specifica imponderabile interposta alla materia, per questo perchè produca anche effetti calorifici. Quindi ho detto le tante volte quello che riporto per esempio ai seguenti passi.

Nella Memoria del 1823, pag. 62: *Si considera generalmente il calorico una sostanza specifica ..... Se questo non è il vero stato delle cose, almeno è un modo accommodato alla forma delle nostre idée, onde concepire le cause dei fenomeni. È un mezzo simbolico di rappresentarsi oggetti che non cadono sotto i sensi.*

A pag. 131: *Il supporre sotto il nome di* calorico *una sostanza specifica, non è che l'adottare un simbolo rappresentativo la causa sconosciuta di effetti sensibili.*

A pag. 132: *Si conclude pertanto, che il calorico non è un fluido elastico, ma una forza sconosciuta della materia, di cui sono palesi soltanto alcuni effetti; e che volendo pure concepire quella causa, siamo in necessità di supporla un fluido elastico.*

A pag. 491, n.° 4: *Fu già notato in più parti della Memoria, essere arbitrario ed incoerente ai nuovi fatti in quella manifestati il supporre il calorico una sostanza distinta dall'ordinaria materia, e che questo si può ammettere soltanto come un mezzo simbolico di rappresentare una forza della stessa materia, che spesso e non sempre agisce come farebbe un fluido sottilissimo ed elastico da cui fosse penetrata. Ora si ripete, che sotto il nome di* calorico libero oscuro e luminoso *si adotta quel simbolo, e non più; giacchè la stessa materia ponderabile, per la forza che già possede di attenuare, dividere e movere sè medesima indefinitamente, come passa con questa forza dallo stato solido al liquido, ed a quello di vapore, così può anche assumere la forma ed il moto di sostanza raggiante, che continui anche in tale stato il suo progressivo diradamento.* L'ultima parte fu riferita anche di sopra (§ III. n.° 8).

Eccoci giunti a grado a grado, per forza irresistibile di deduzione dai fatti, a quella idéa teorica definitiva di materia raggiante, che Bizio ha preteso usurparsi nella sua Memoria su le molecole (§ III. n.° 8).

Di conformità nella Memoria del 1833, sotto la Proposizione 30. (§ II. n.° 2.), ho detto alla pag. 94, che *sotto il nome di* calorico nativo *non intendo una sostanza straniera alla materia ......; che anzi essendo inseparabile dalla natura delle sostanze, ed entrando in varie proporzioni a costituirle nelle loro qualità* (Proposizione 8.), *dev'essere una forza della stessa materia, forza che produce tanti altri effetti fisici e dinamici, oltre i calorifici ......; che mentre è causa di spontanea rarefazione e divisione della materia, ed anche di sua spontanea decomposizione se è composta, è causa insieme nelle sue reazioni degli opposti effetti di riunire le parti, e di renderle coerenti* (Proposizione 14. e 17.); *d'onde non è più possibile che sia una sostanza straniera interposta alla materia ......, come si considera communemente il calorico.* Indi ho posto fra le Questioni (§ III. n.° 8.), se la materia riducendosi per la stessa forza allo stato raggiante, costituisca ciò che si chiama *calore* e *luce*, per essere questa bensì una deduzione legitima e irresistibile, ma non ancora un fatto sperimentale.

4.° *Differenza fra espansioni ed esplosioni.*

Per disvelare altre maligne confusioni del Bizio, in proposito della forza di espansione o repulsiva, da me determinata fino dalla Memoria del 1821, mi occorre premettere anche la seguente distinzione, dichiarata dai fenomeni esposti alle pag. 145. 146. 147. 148.

Ho chiamato *espansione* il distendersi uniformemente in lamine sottili su l'aqua, su'l mercurio, o sopra qualunque levigata superficie, dei liquidi dotati di quella forza. Ma adoperando gocciole di liquidi combustibili alquanto densi, come olio di ricino, balsamo copaiba, balsamo del Perù, alla bassa temperatura d'inverno non essendo prontissima la espansione uniforme per la poca liquidità di quelle sostanze, avviene che dalla parte centrale si slancia con celerità maggiore di quella espansione una infinità di molecole o vescichette semisferiche, contenenti almeno in gran parte sostanze gasose, le quali sopravanzano le zone colorate della prima lamina espansa, turbano l'ordine dei colori, e riducono il perimetro ad angoli interni ed esterni, da circolare ch'era prima. Questo secondo particolare fenomeno l'ho chiamato ben propriamente *esplosione,* procedente già dalla stessa forza, per distinguerlo dalla ordinaria espansione uniforme in lamine. L'ho rappresentato con la fig. 9. della Tavola I. di quell'anno 1821, ed appartiene agli effetti chimici che accompagnano le espansioni (§ II. n.° 2. Prop. 11).

Ho notato a pag. 147, che mentre d'inverno quelle sostanze allora poco liquide presentano espandendosi anche quel particolare fenomeno, d'estate al contrario alcuna di esse presenta soltanto la uniforme espansione. Il che è da notarsi per le cose seguenti.

Ho detto inoltre alle pag. 147-148, che siccome anche la solita espansione avviene con lo stesso effetto chimico d'*innumerabili vescichette ed innumerabili molecole in quelle racchiuse,* così la *espansione* comprende anche la *esplosione;* e che i due effetti, l'uno mecanico, l'altro mecanico-chimico, si possono ben distinguere soltanto con le gocciole di *combustibili meno liquidi.*

5.° *Effetti singolari di reazione in gocce di liquidi, le quali non possono espandersi.*

Ancora debbo premettere un fatto per rispondere alle malignità del Bizio.

Nella Memoria del 1821, pag. 149-154, ho descritti curiosissimi fenomeni di movimento, a guisa di bollimenti, che avvengono in gocce alquanto grosse di liquidi combustibili poste su l'aqua, che non possono espandersi liberamente in virtù di esterni ostacoli. Io allora ho descritti i fenomeni senza ravvisare ancora ch'erano dipendenti dal principio di reazione della forza repulsiva (§ II. n.° 2. Proposizioni 14. 15. 16. 17). In séguito ho ravvisato effetti consimili anche con gocce d'acido solforico su'l mercurio a pag. 215 e seguenti.

Il principio della reazione mi fu palesato ben tosto da ulteriori osservazioni, e ne ho parlato espressamente nella stessa Memoria del 1821, come da mie deduzioni, alle pagine 214. 221. 222.

6.° *Detrazioni del Bizio, che si riferiscono alle cose riassunte ai suddetti numeri* 2. 3. 4. 5.

Da per tutto già non si trova che orrenda confusione, con delle falsità, e senza nessuna concludenza nè contro i fatti, nè contro i miei principj.

I. Alle sue pag. 296-297 trascrive un mio brano, che co'l suo n.° 3. manda alla pag. 133 della Memoria del 1821, dove non esiste. Si trova invece alla pag. 155. È una parte di mia spiegazione che allora dava con mie *Deduzioni* ai curiosi fenomeni di cui sopra (n.° 5.), i quali ho scoperto in séguito essere dovuti alla reazione; il che Bizio tiene occulto con le sue minute indagini sopra ogni mia cosa. Siccome io allora avea congetturato che la forza repulsiva, di cui si tratta, procedesse da sviluppo di calorico latente (n.° 2.); così avea cercato di rendere ragione di quei curiosi fenomeni co'l mezzo di una ineguale distribuzione di esso calorico. Quella congettura è ben tosto svanita per fatti ulteriori nella stessa Memoria del 1821 (n.° 2.), ed è quindi svanita anche la spiegazione di quei fenomeni (n.° 5.), per ineguale distribuzione del calorico latente; massimamente dopo ravvisata la vera causa nella reazione della forza repulsiva.

Ma Bizio, occultando tutto questo, si attiene a quella mia prima idéa d'ineguale distribuzione di quel calorico. Di più, afferma che *le cose medesime si ripetono in altri luoghi moltissimi di quell'esteso lavoro,* mandando co'l suo n.° 4. alle pag. 210. 214. 215. 221. 382. 393, anche *per modo d'esempio,* con un'*ec.* Ma è falso che in quei luoghi io abbia parlato d'ineguale distribuzione di calorico latente; chè anzi io era giunto

ormai a conoscere alle pag. 210-221 la dipendenza di quei fenomeni dalla reazione (n.° 5). E le pag. 382-393, lontanissime dall'oggetto a cui Bizio le riporta, riferiscono invece osservazioni di fatto: l'una *su le bolle di liquidi combustibili volatili;* l'altra *su le bolle di liquidi combustibili nel gas idrogeno.*

II. Alla pag. 297 Bizio afferma che alla mia pag. 464 del 1821, cui manda co 'l suo n.° 6., io sia entrato in *dubio* che *quel calorico, onde li effetti sopramentovati derivano, debba essere diverso dal latente.* Poi soggiunge, che quella *perplessità, che da prima dà vista di un semplice dubio, senza ch' entrino innanzi novelli argomenti . . . . , si cangia finalmente in certezza;* e manda co 'l suo n.° 8. alla pag. 463.

È falsissimo che alla pag. 464 io fossi in dubio, invece che certo. Vedi sopra n.° 2.

È assurdo che io fossi dubioso a pag. 464, e certo a pag. 463.

È falsissimo che, senza addurre motivi, io abbia abbandonata l'idéa del calorico latente come causa dei fenomeni in discorso. Vedi sopra n.° 2.

Poi contradittorio a sè stesso, alle pag. 298-299, parlando della mia Memoria del 1823, dice: *Ivi non parla più di perturbazione di equilibrio nel calorico latente . . . . . ., e risultando non essere più nè il latente, nè lo specifico.* Con che egli fa che io abbia abbandonata l'idéa del calorico latente nel 1823, dopo avermela fatta abbandonare a pag. 463 del 1821.

Le cose riportate qui sopra al n.° 2. mostrano quanto sia falso che io abbandonassi quella idéa soltanto nel 1823.

Si è veduto di sopra (§ III. n.° 3.), che alle stesse pagine 298-299 Bizio fece credere che io abbia cominciato a parlare di forza repulsiva soltanto nel 1823; il che, oltre essere contradittorio alla sua nota a pag. 409 (n.° 1.), è dimostrato falsissimo dai miei passi del 1821, riferiti al n.° 5. di esso § III.

Ma vi è ancora di più. Bizio non lascia conoscere la differenza risultante dalla mia Memoria del 1821 fra espansioni ed esplosioni (n.° 4). Dopo avermi fatto parlare nella Memoria del 1821, con le sue pag. 297-298, di esplosioni e di forza esplosiva, non di espansioni nè di forza espansiva; parlando alla sua pag. 298 della Memoria del 1823, dice fra le altre cose: *nè la tensione che induce è detta più* forza esplosiva, *nè* esplosione *li effetti.* Cosicchè egli fa credere che io dalla forza esplosiva e dalle esplosioni del 1821 sia passato nel 1823 alla forza repulsiva, senz'avere parlato nel 1821 nè di espansioni, nè di forza espansiva.

Anche questo, oltre essere contradittorio alla sua nota a pag. 409, è (n.° 1.) convinto di falsità da tutto il complesso della mia Memoria del 1821, dai principj generali di fatto in quella raccolti, dalle osservazioni delle parti I. II. III. alle pag. 305-306, dove parlai replicatamente di espansioni e di forza espansiva; e dal risultato raccolto alla pag. 460, riportato qui sopra (n.° 2., e al § III. n.° 5.): *le espansioni e le correnti superficiali procedono evidentemente da una forza repulsiva.*

A pag. 298 riferisce un mio passo, dove vi è la espressione: *le sostanze espandendosi ec.;* il che smentisce che io nel 1821 non abbia parlato di espansioni e di forza espansiva, com'egli vorrebbe far credere. Ma sùbito dopo co 'l suo n.° 9. manda ad una nota a pag. 409, dove fa questa glossa: *L'autore a pag.* 292, *senza dirci il perchè, chiama* forza espansiva *quella stessa che prima fu detta* forza esplosiva.

È falso quel *senza dirci il perchè.* Io feci conoscere la differenza fra espansioni ed esplosioni (n.° 4). Ed è Bizio che ha fatta la confusione, e che ha occultato il perchè.

È poi falso che il passo da Bizio trascritto, dove vi sono le parole *le sostanze espandendosi*, sia alla pag. 292 del 1821; è invece alla pag. 456.

Dunque anche infedeltà di citazioni; con che non si conosce il proposito dei passi trascritti, ed aumentano le confusioni.

Al quale proposito dirò inoltre, che Bizio co 'l suo n.° 5. ha mandato il lettore ancora alla stessa pagina 292, facendola parlare di esplosioni, e co 'l suo n.° 6. l'ha mandato alla stessa pagina, facendola parlare di non aumentato riscaldamento nelle espansioni. Sicchè egli fa parlare la stessa pagina di tre oggetti diversi. Ma tutto è falso, perchè la pag. 292 non parla di nessuno di quelli oggetti; ed invece con *Deduzioni* parla della *forza di espandersi,* di *espansioni* e di *forza espansiva;* il che tutto Bizio vorrebbe abolire dalla Memoria del 1821.

III. Alle sue pagine 299 e seguenti mi fa parlare nella Memoria del 1823 soltanto di *calorico nativo,* mentre in quella Memoria ho parlato principalmente di forza repulsiva in genere, che produce tanti effetti anche diversi dai calorifici (n.° 3.), come mostra il suo titolo, e come mostrano le Proposizioni in quella Memoria raccolte e ripetute con delle ampliazioni nel 1833 (§ II. n.° 2). Ho chiamata quella forza anche *calorico nativo* soltanto riguardo agli effetti calorifici che produce.

Così a pag. 59, n.° XV., la mia Proposizione fu questa: *Le spontanee espansioni sono effetti di quel medesimo principio attivo che rapporto ad altri effetti che produce si chiama* calorico. — E di conformità nel 1833, Proposizione 30. (§ II. n.° 2.): *La forza di espansione spontanea è anche principio di calore; d'onde la ho chiamata sotto questo rapporto* calorico nativo. — Io poi le ho dato quel titolo soltanto nella Parte II. della Memoria del 1823, pag. 379; e ne ho addotte le ragioni. Bizio al contrario mi fa parlare di calorico nativo per tutto il corso di quella Memoria; anzi fa apparire che io in quella non abbia parlato di altro.

Ecco poi le sue alterazioni nel riferire i miei passi mutilati. Co'l suo n.° 14. manda alla pag. 131 del 1823, da dove riporta una riga per farvi un'aggiunta di suo arbitrio, che pongo fra parentesi: *Non* (più) *un fluido elastico, ma una forza sconosciuta della materia.* La stessa falsità *non più un fluido elastico*, attribuendola a me, la ripete anche a pag. 304. Con l'aggiunta di quel *non più* fa credere falsamente che io avessi prima considerato il calorico un fluido elastico; il che è smentito da quanto sopra (n.° 2. 3).

Poi co'l suo n.° 16. manda alla pag. 489 del 1823, da dove trae un brano mutilato ed alterato, come passo a mostrare. Premetto ch'è relativo alle cose delle pagine precedenti, dove ho parlato di effetti anche non calorifici prodotti dalla stessa forza, e fra i tanti dei capillari; dopo di che a pag. 488, n.° 25., ho detto: *Laonde è ammirabile come una sola forza tanti e così varj effetti produca.* E súbito dopo a pag. 489 vi è quanto segue, che fu dal Bizio adulterato. Io pongo in carattere rotondo quello ch'egli omette, in carattere corsivo quello che riporta, e fra parentesi quello che vi aggiunge o sostituisce di suo.

« Finalmente non si può dubitare che (*essere il calorico nativo*) *un principio* così *generalmente diffuso in tutte le sostanze* corporee, che penetra intimamente le più piccole parti, e (*ed*) che si può *dire* » *essenziale alla loro esistenza*, altre forme di agire non abbia finora non osservate, ed altre ancora non » osservabili, e non cadenti sotto i nostri sensi. »

Di questa sua abilità di riportare passi non solo mutilati, ma anche alterati, per far dire quello che non si dice, egli diede saggi assai distinti nel caso della porpora (vedi la Replica, § I. n.° 6). — Io parlai di forza che produce tanti effetti diversi dai calorifici (n.° 3.); ed egli mi fa parlare di solo calorico.

Io dissi che quel principio di azione o forza *si può dire* essenziale alla esistenza della materia; ed egli mi pone in bocca, senza quel *si può dire*, che il calorico nativo sia essenziale alla materia.

Io parlai di una forza che si può dire essenziale alla esistenza della materia; ed egli in séguito forma, come cosa mia, del calorico nativo una *proprietà essenziale* (pag. 305), un *attributo essenziale* (pag. 306) *alla esistenza della materia.* E sempre senza il *si può dire*, e sempre segnando in carattere corsivo le parole, come se fossero mie.

Io parlai di una forza; ed egli parla di una *qualità essenziale*, che paragona niente meno che alla *estensione* (pag. 300). La sua strana filosofia non distingue le qualità o li attributi essenziali dalle forze, e pone fra le qualità essenziali, come la *estensione*, anche la *gravità*. Così che egli confonde i caratteri, senza dei quali non si può concepire i corpi, con un effetto di cui è ignota la causa.

Ma a qual fine tutto questo suo ammasso di adulterazioni e di mostruosità insieme? Ecco il suo scopo. Alle pag. 299. 300. 304. 305 riporta alcuni brevi brani quà e là presi, i quali per le loro mutilazioni, e per le loro distanze dall'uno all'altro, non sono bene intelligibili, nè lasciano comprendere li oggetti ai quali si riferiscono. Sono però tutti relativi allo sviluppo di calore e luce nelle azioni chimiche; e sono diretti a rinfacciarmi di contradizione, che io facia divenire calorico libero quello di cui egli prima con le sue assurdità mi fece fare una proprietà tanto essenziale della materia, come la estensione. *La mente* (egli dice) *non vede come possa avvenire che una proprietà essenziale alla materia possa spiccarsi dal subjetto* (p. 305).

Premetto che si tratta di una forza, e ch'è un grande assurdo il trasformarla, com'egli fece, in una proprietà essenziale, com'è la estensione. Indi rispondo, che in nessun luogo io feci distaccare dalla materia la sua forza calorifica, ossia il suo calorico nativo; rispondo, che dove vi è materia ho ammesso che vi sia quella forza, ma di quantità varia, secondo la diversa natura delle sostanze, come dimostrano le Osservazioni (§ II. n.° 2. Proposizione 8.); e rispondo, che viceversa mi sono opposto alla commune considerazione, che il calorico sia separabile dalla materia a guisa di una sostanza imponderabile distinta dalla sostanza dei corpi, come qui sopra (n.° 2. 3). Così che per calorico che si rende libero io non ho mai inteso un essere indipendente dalla materia, nè che da quella si divida.

Il Bizio, invece di andare a sbranare quà e là da luoghi anche fra loro i più distanti de' miei scritti per rammassare insieme le parti lacerate, e farne un tutto poco o nulla intelligibile, avea già sott'occhio

nelle sue minute indagini non solo tutto quello che ho di sopra riportato (n.° 2.-3.), che smentiva la sua imputazione, che io facia distaccare dalla materia una sua qualità essenziale; ma inoltre avea sott'occhio ordinato e raccolto tutto quello che riguarda sviluppo di calore e luce in virtù della forza repulsiva da me scoperta nel suo rapporto di calorico nativo; lo aveva in ambedue le mie Memorie degli anni 1821 e 1823, ed anche in quella del 1833, benchè più in breve.

Così nella prima aveva a pag. 462 un Articolo apposito: *Influenza delle cose premesse nella teoria su le sorgenti del calorico.* Nella seconda avea a pag. 489: *Del calorico nativo come causa dei fenomeni di calore e luce che accompagnano le azioni chimiche.* E nella terza aveva l'Articolo: *Co'l calorico nativo si rende ragione dei fenomeni di calore e luce che accompagnano le azioni chimiche* (§ II. n.° 2. Prop. 33).

Quando volea parlare del soggetto dovea prendere in esame que' miei difusi Articoli. Ma siccome in essi vi è ordine, chiarezza e convincimento; così egli li ha sfugiti, li ha occultati, per farsi invece cacciatore di brani lacerati e sfigurati, che lo esimessero dall'obligo di rispondere, e per comporre un ammasso di oscurità.

Si veda alla sua pag. 304 come sia andato alla caccia di brani, invece che incontrare que' miei ordinati Articoli; e con quale minuziosità abbia esplorato ogni angolo delle mie Memorie per cercare pretesti di detrazione. Dalla Memoria del 1823 prende prima quattro o cinque righe alla pag. 60; poi prende due righe a pag. 63, che unisce alle precedenti; poi sbalza a pag. 396 a prendere altre due righe, che aggiunge a quelle; poi salta alla pag. 490 a prendere tre o quattro righe, che colloca in séguito alle precedenti; e finalmente passa a pag. 493, ove prende altre due o tre righe, che pone in séguito alle premesse. In questo modo assai comico egli ha composto un mio discorso su 'l calorico nativo.

Egli m'imputa così a pag. 304 l'assurdo, che io facia distaccare dalla materia una sua qualità essenziale, come sarebbe il distaccare dalla materia la estensione. La sua falsità è doppia: quella d'imputarmi che io facia del calorico nativo una qualità essenziale della materia; l'altra d'imputarmi ch'io facia separabile dalla materia il calorico nativo, come un imponderabile.

È assai curioso ch'egli ora mi rinfaccia di tale assurdo in quella medesima teoría di calore e luce, nascente da' miei principj, ch'egli prima erasi usurpata ne' suoi *Dialoghi* sotto il nome di *teoría del fuoco*, e che ho dovuto *rivendicare* (§ I. n.° 2).

Quando l'avea fatta sua, non era una teoría contradittoria; la pretende tale ora che l'ho rivendicata, senza ch'egli abbia potuto difendere la sua usurpazione.

E si noti che secondo quelle false idée che falsamente a me attribuisce, diverrebbe assurda anche quella chiarissima e semplicissima spiegazione, co 'l mezzo del calorico nativo, del calore che si svolge con la percussione e co 'l fregamento (§ II. n.° 2. Prop. 32.), da lui stesso applaudita, e riportata ne' suoi *Dialoghi* (n.° 3.), della quale ora non fa il più piccolo cenno nella Memoria di cui si tratta.

Dopo avermi a suo arbitrio fatto isolare dalla materia una qualità essenziale della stessa materia con quelle falsificazioni d'idée e con quei nascondigli che si sono veduti, egli viene poi a vantarsi di recare un rimedio a' miei assurdi (pag. 305-306): *Io, a differenza degli altri, evitava questo inciampo;* e prosegue con l'appropriare a sè stesso tanto la forza repulsiva della materia attenuata, quanto il progressivo suo diradamento in virtù della stessa forza sino allo stato raggiante, quanto la sua presenza nei fenomeni di calore e luce: appropriazioni che ho di sopra discusse e rivendicate (§ III. n.° 1. 2. 6. 8).

Così che ecco in fine qual fu l'oggetto di quella sua falsa imputazione, che io dopo aver fatto del calorico una qualità essenziale della materia, lo facia separare dalla stessa materia allo stato libero, come se fosse un imponderabile; cioè per appropriare a sè stesso la mia idéa, che la materia attenuata, in virtù del progressivo sviluppo della sua forza repulsiva, possa ridursi anche allo stato raggiante, e produrre i fenomeni di calore e di luce. Con ciò viene ad essere sviluppato interamente l'oggetto del § III. n.° 8:, giacchè ora si scorge quali furono i preparativi del Bizio per condursi a quella usurpazione.

IV. La sua filosofía, che non distingue qualità da forze, che ha fatto della *gravità* una qualità essenziale della materia tanto quanto la *estensione* (pag. 300), mentre la gravità è un effetto di causa ignota, ed al contrario la materia senza la estensione è inconcepibile; la stessa filosofía ci dà a pag. 299 questa curiosa idéa o definizione: *La materia, ch' è la sostanza di tutte le cose corporee.* Tanto si comprende dalla parola *materia,* quanto si comprende dalle parole *sostanza di tutte le cose corporee. Idem per idem.*

Si domanderà forse come sia che la forza repulsiva della materia attenuata non sia proporzionale alle masse, ma sia inegualmente distribuita secondo la varia natura delle sostanze; come sia che dalla stessa

forza procedono le due elettricità; come sia che ora produce effetti dinamici, ora effetti fisici, ora effetti chimici, ora effetti calorifici ec.; come sia che quando si occupa a produrre effetti dinamici non produca effetti calorifici; come sia che i composti spesso ne siano dotati molto meno dei loro componenti, come p. e. l'aqua in confronto dell'idrogeno e dell'ossigeno; come sia che spesso lo stesso corpo emetta molto calore, come nel caso della percussione e del fregamento, senza divenire meno capace di emetterne ulteriormente, ec. ec.

Rispondo, che questi sono fatti; che contro i fatti non valgono ragionamenti, e meno la filosofía del Bizio; e che per conoscere di tante varietà di effetti, oltre la causa generale ch'è la forza repulsiva, anche le cause particolari, trattandosi di una nuova scienza ch'è nel suo nascere, bisogna degnarsi di moltiplicare le indagini sperimentali e le osservazioni, invece che starsene seduti a filosofare con la stolta presunzione di fabricare il mondo a proprio arbitrio; come fece il Bizio con la sua Memoria su le molecole.

7.° Espansioni dei liquidi e dei vapori in lamine superficiali. — Risoluzione di solidi in liquidi ed in vapori per mezzo di spigoli di liquidi che si attaccano ad essi.

Anche sopra questi oggetti il Bizio cerca pretesti d'imputarmi contradizioni. Come ho fatto precedentemente rispetto ai numeri 1. 2. 3. 4. 5., riassumerò i principj di fatto, e poi vi metterò di confronto le vanità del Bizio.

Nella Memoria del 1833, pag. 41, Prop. III., vi è questo principio, ripetuto di sopra al § II. n.° 2. Proposiz. 3., che *nelle espansioni in superficie le due forze di coesione e di repulsione agiscono ad angolo retto.*

È questa una conseguenza delle azioni degli spigoli, secondo la Prop. II. pag. 37 del 1823, e di sopra § II. n.° 2. Prop. 2.: azioni che sono in direzioni parallele alle superficie, secondo le quali li spigoli si formano. La coesione in direzioni perpendicolari alle superficie non viene allora contrastata da quella forza repulsiva. Tutte le osservazioni vi corrispondono.

Alla Prop. IX., pag. 51 del 1823, e ripetuta al § II. n.° 2. Prop. 4.: *Quanto più una sostanza si espande, sempre più perde della sua continuità nelle direzioni della espansione; diviene sempre più solida, e insieme più rarefatta, ossia specificamente più leggiera.*

E conseguenza del principio della costituzione delle due forze ad angolo retto, ed è pur essa un fatto sperimentale che risulta da tante e tante osservazioni della Memoria del 1821 nei luoghi citati sotto quella Proposizione (Parte III. § I. II. pag. 293. 295, Parte V. § I. III. pag. 442. 446).

Quanto più si aumenta la superficie della lamina, e si diminuisce la sua grossezza, tanto più ne seguono le conseguenze della Proposizione; così che infine la lamina presenta un tessuto a guisa di velo finissimo, come fu rimarcato nel 1823, pag. 51.

Bizio alla sua pag. 302, citando quella pag. 51, dice: *E quì l'autore parla della espansione dell'olio di lino.* Ma invece in quel luogo è detto: *Tutto questo risulta dalle osservazioni fatte con l'olio di lino ed altre sostanze, ma principalmente con la soluzione di sapone;* e seguono le suddette citazioni della Memoria del 1821. Appunto con la soluzione di sapone sono più cospicui li effetti della Proposizione, ed è per questo che Bizio parlò del solo olio di lino.

Prop. VII. pag. 49 del 1823, ripetuta nel 1833 (§ II. n.° 2. Prop. VI.): *I vapori dalle sostanze liquide o solide si espandono in superficie con le stesse leggi che osservano i liquidi, e con una forza molto maggiore.*

Sotto tale Proposizione sono riferiti i fatti che incontrastabilmente la dimostrano, e segnatamente è citato un lungo Articolo della Memoria del 1821, diviso in due parti. A pag. 455, § I.: *Della espansione dei vapori in superficie.* A pag. 457, § II.: *Dei moti che i vapori nelle loro espansioni superficiali imprimono ai piccoli corpi dai quali si svolgono.*

In quei luoghi citati è dimostrato come tutto dipenda dalla forza repulsiva che agisce nelle direzioni degli spigoli; e come anche i vapori in contatto delle superficie contraggano li spigoli opportuni allo sviluppo di quella forza in direzioni normali alle superficie. Su la espansione dei vapori in lamine superficiali vi è il caso segnalato del vapor d'etere su'l plátino incandescente con l'abbruciamento e successione di nuove lamine, dal Bizio tenuto occulto, come si è mostrato (§ III. n.° 9.), e come si dirà anche quì sotto.

Finalmente è assai notabile la Proposizione VII. (§ II. n.° 2.): *Anche i piccoli frammenti di corpi solidi, o semplici come il fosforo, l'jodio, lo zolfo e i metalli; o composti come acidi e sali; si espandono in superficie riducendosi a lamine sottili. — Ciò avviene o per la loro risoluzione accelerata in vapori, o per la loro fusione. — La fusione o risoluzione in vapori di quei frammenti solidi avviene dove il liquido, su*

cui giaciono, si attacca ad essi formando uno spigolo. — Tanto nel caso del convertimento di quei frammenti solidi in vapori, quanto nel caso della loro fusione, si movono in contrario alla risultante delle correnti o vaporose o liquide che da essi si svolgono.

È soggiunto a pag. 33 del 1833, che i fatti relativi a questa Proposizione sono esposti con opportuni detagli nel Giornale di Pavía 1823, pag. 44. 45. 50, e segnatamente nell'Aggiunta, pag. 474. 476; e che questi effetti si osservano chiarissimamente con pezzetti di fosforo o di potassio collocati su'l mercurio. Correnti di fosforo e di potassio fusi si vedono procedere precisamente dove il mercurio ha i suoi spigoli alternativamente concavi e convessi attaccati a quei frammenti.

Un cilindretto di canfora verticale si logora a fior d'aqua, secondo le osservazioni di Venturi, perchè l'aqua si solleva attorno di esso a spigolo; e da questo spigolo si svolge una forza (la quale poi si trovò avere, come dissi, anche le proprietà di calorico) che volatilizza e fonde insieme la sostanza della canfora (Memoria del 1823, pag. 487). Questa volatilizzata e fusa si espande come i vapori e i liquidi.

8.° *Detrazioni del Bizio circa le cose riassunte al n.° 7.*

Bizio tenendo occulto che si tratta di mie Proposizioni sperimentali, perchè non volle lasciar sapere in genere che io abbia ridotte a principj generali di fatto le mie osservazioni, alla pag. 298 dice *non esser vero che le sostanze espandendosi si approssimino sempre più allo stato solido;* e nega altresì che *i vapori si espandano, ossia perdano il loro stato, e si addensino contro le superficie.* Con che viene a privare i vapori di quella forza di espansione in superficie, che accorda ai liquidi.

E a pag. 302 dice: « È falso decisamente, che qualora una sostanza sia già fatta *solida divenendo sempre più solida, e insieme sempre più si rarefacia, e torni specificamente più leggiera.* » Segna in carattere corsivo quelle parole come se fossero mie, senza citazione, e che vengono a deformare la seconda delle mie Proposizioni di sopra riferite (n.° 7).

Egli dunque nega le mie Proposizioni sperimentali e circa le solidificazioni delle lamine che si espandono, e circa la progressiva loro rarefazione secondo la superficie di espansione, e circa le espansioni dei vapori in lamine, come fanno i liquidi (n.° 7). Ed io lo mando a rispondere su i fatti addotti nel 1823 e nel 1833, che dimostrano quelle Proposizioni.

Occultando che sono Proposizioni sperimentali, le tratta come se fossero ideali, e quindi le nega *a priori.* Sorpassa anche il principio, pure sperimentale, da cui dipendono: che *nelle espansioni in superficie le due forze di espansione e di coesione agiscono ad angolo retto* (n.° 7). Ne fa soltanto un cenno fugitivo ed imperfetto a pag. 302, senza lasciarne rimarcare la importanza.

Omettendo quel principio, egli non comprende a pag. 298-302 come possa darsi rarefazione progressiva secondo la superficie, e solidificazione progressiva perpendicolarmente alla superficie. E parla di *calorico latente,* che non ha che fare co'l fenomeno in discorso.

E non sa il Bizio che una rete di filo di plátino distesa in un piano può secondo questo essere più rarefatta d'una lamina di legno della stessa grossezza? Questo confronto l'ho fatto anche nel 1821, pag. 450; ed egli, che tanto studiò ogni mia cosa per trovar pretesti di detrazione, dee saperlo: ma non sa rispondervi.

Dice a pag. 302, che le cose mie *fanno alle pugna:* espressione vulgare, affettata, antiscientifica, che ha ripetuta anche a pag. 297.

Conclude a pag. 303, essere due opposte sentenze, che una sostanza espandendosi *divenga sempre più solida,* e insieme entrino *in fusione e volatilizzazione spontanea i corpi più fissi e più solidi.*

Egli è perchè ha occultate le mie Proposizioni 3. e 7. del 1833, di sopra riferite (n.° 7). Confonde in quel modo due effetti distintissimi. I corpi solidi vengono prima liquefatti o ridotti in vapori nel modo dichiarato dalla Prop. 7.; e poi ridotti a quello stato, si espandono, come fanno i liquidi e i vapori, con le azioni delle due forze ad angolo retto, come nella Prop. 3.

Non è quì la contradizione? È soltanto nel desiderio del sig. Bizio. — In somma, in luogo de' suoi vaniloquj e delle sue confusioni, che risponda su i fatti dimostranti le Proposizioni da lui negate o sorpassate.

9.° *Espansioni dei vapori e dei gas in lamine superficiali, causa della ignizione del platino. Occultazioni del Bizio per imputarmi contradizione.*

È sorprendente la insistenza con cui Bizio contende ai vapori o gas di ridursi in lamine superficiali per quella stessa forza che a tale stato riduce i liquidi. Dalle sue cose, di cui sopra (n.° 8.), non si com-

prende bene se contenda il fatto della riduzione di quelle sostanze aeriformi a lamine concrete, o se neghi che il fatto proceda da quella forza; nel qual caso sarebbe anche in contradizione con sè stesso quando accorda procedere il fatto da quella forza nel caso dei liquidi.

Si è veduto di sopra (§ III. n.° 9.), che nell'atto di voler dare la spiegazione della *Catalisi* con la forza repulsiva da me scoperta, egli ha insieme tenuto nascosto il fatto, benchè a lui noto e da me pure scoperto, che nel caso della lampada aflogistica di Davy *il vapor d' etere si concreta su 'l plátino in lamine, le quali scorrono, si abbruciano, e si rinovano.*

Alla pag. 308 della sua Memoria parla pure dell'argomento, sempre occultando quel fatto, nel caso di Davy, del plátino nel vapor d'etere. Ora debbo fare delle aggiunte a quello che ho detto nel luogo citato.

Le mie osservazioni su 'l plátino nel vapor d' etere rimontano all'anno 1824, e le ho esposte, ripetute ed estese, con le relative deduzioni, in tre Memorie di quell'anno, e in una quarta del 1825, il tutto nel Giornale di Pavía.

Fra le mie deduzioni vi fu quella, che nel caso di Doebereiner e di altri della ignizione del plátino o spugnoso o in polvere sotto un getto di gas idrogeno nell'aria, la causa doveva essere simile a quella scoperta nel caso di Davy.

Ma quel fatto del concretarsi il vapor d' etere in lamine scorrenti che abbruciano e si rinovano, mi fu da principio conteso, com'è di costume. Ci ho risposto nello stesso Giornale di Pavía del 1826, riordinando i fatti, aggiungendone di nuovi, ed accompagnando il tutto con una Tavola di figure rappresentanti il fenomeno osservato delle lamine scorrenti. Allora le opposizioni furono espressamente abbandonate nel *Bulletin de Ferussac*, Septembre 1826, dove anzi fu dato un sunto delle mie esperienze da prima controverse.

Più tardi una Memoria su lo stesso argomento del sig. Faraday, che si mostrò malissimo informato di quanto io avea publicato, mi ha dato motivo di riassumere le mie osservazioni e deduzioni, con nuovi fatti aggiunti, in una Memoria del 1835, inserita nei Bim. I. II. III. degli *Annali delle Scienze*, accompagnata pure da figure: Memoria di cui Bizio ebbe perfetta cognizione, perchè riceveva li *Annali*. Fu quella l'ultima su l'argomento, nè mi è noto che alcuno abbia fatto opposizione ulteriore.

Era riserbato al sig. Bizio venire con le sue *molecole*, non ad opporre, chè di tanto non è capace, ma a nascondere tutto quello che in fatto risulta dalle mie Memorie su la ignizione del plátino, facendosi a parlare con simulazione, per imputarmi una pretesa contradizione, come si vedrà. Alla pag. 308 manda co 'l suo n.° 43. alla prima di dette Memorie del 1824, pag. 133, della quale omette il titolo, riporta mutilate ed alterate le primissime linee che accennano al primo fatto scoperto da Davy, ed agli ultimi scoperti da Doebereiner e da altri; e sopprime questa parte importante: *Sicchè, conosciuta la causa di quello, si spiegano facilmente anche li altri.*

Poi co 'l suo n.° 44. manda alla terza Memoria dell'anno 1824, e ancora tiene occulti i fatti da me scoperti nel caso del plátino nel vapor d'etere, dimostranti la causa della sua ignizione; dai quali ho dedotto per legitima e necessaria conseguenza, che causa simile dovea esservi nel caso della sua ignizione sotto un getto di gas idrogeno.

Il Bizio usa questo artifizio di non palesare i fatti da me scoperti nel primo caso, e di riferire la mia conclusione nel secondo caso di Doebereiner e di altri, senza lasciar conoscere che io l'abbia dedotta dal primo, per farla apparire in questo modo ideale ed arbitraria, e concludere come si vedrà.

Io riferirò prima quello ch' egli omette, poi quello ch' egli trascrive, e riuscirà evidente il suo artifizio.

Nel primo Articolo della terza Memoria, pag. 443-444, ho riassunto come segue. « Per mezzo delle osservazioni esposte in due precedenti scritti di quest'anno (Bim. II. pag. 133, e Bim. III. pag. 377) ho determinata la causa del primo fatto scoperto dal sig. Davy co 'l seguente teorema: *Il plátino in quel caso è una specie di lucignolo, il quale ammette alla sua superficie una continua rinovazione di lamine concrete della sostanza combustibile di quei vapori, le quali scorrono, abbruciano, e si rinovano. In virtù di questa loro combustione alla superficie, aumenta e si mantiene alta la temperatura del metallo.* »

Tutto questo è omesso dal Bizio. Invece riporta da un secondo Articolo a pag. 444 un mio sunto delle espansioni in genere dei vapori alle superficie dei corpi, dipendentemente dalla forza repulsiva. Indi dopo alcuni puntini trascrive quello che io passo a ripetere in carattere corsivo, ed omette quello che io riporto in carattere rotondo.

« 3.° Anche negli altri casi ulteriormente scoperti, e qui sopra in succinto riassunti, circa il riscaldamento del plátino e di altri metalli, e di corpi non metallici, in contatto del miscuglio d'idrogeno e di ossigeno

» con la formazione dell'aqua, deve agire la stessa forza in forma affatto analoga a quella con cui agisce, se- » condo il mio teorema, nel fatto primo scoperto dal sig. Davy. *Vale a dire, il suo effetto primo, causa de- » gli altri, dev' essere quello di concretare in lamine scorrenti alle superficie la sostanza dello stesso idro- » geno, dotato già grandemente del suddetto principio di azione, come fra i primi positivamente elettrici.* » (Vedi Tomo VI. 1823, pag. 474.)

Occultando quello che ho scoperto nel caso del vapor d'etere, e che mi ha dato il suddetto teorema; troncando via dal passo riportato ciò che rammenta quel teorema, e che lo connette con li altri casi del semplice idrogeno; e riportando soltanto quel *Vale a dire ec.*, cioè la conseguenza senza le premesse; Bizio ha fatto credere che sia stata mia ideale, e priva di fondamento, quella spiegazione negli altri casi co 'l mezzo di lamine d' idrogeno concrete, e scorrenti alla superficie.

Con che si è ridotto a concludere, pag. 308, che *una forza di repulsione, che concreta la sostanza dell' idrogeno, sia contradizione nella significanza medesima delle parole.* Ma e perchè non concludere egualmente che sia *una contradizione nella significanza medesima delle parole,* che si concreti in lamine scorrenti la sostanza del vapor d'etere? Perchè quello è un fatto di osservazione occultato; e perchè ad un fatto non si può opporre contradizione. Ma se non vi è contradizione, che si concreti in lamine scorrenti un vapore composto d'idrogeno e carbonio, non vi sarà contradizione neppure che si concreti il solo idrogeno. Ciò era troppo naturale; e Bizio, perchè sussista la vagheggiata imputazione di contradizione, ha tenuto nascosto il fatto del vapor d'etere, da cui procede la conseguenza nel caso del solo idrogeno.

Oltre quel fatto, che distrugge il pretesto della contradizione, vi è poi il principio, anche questo dal Bizio occultato, delle due forze di repulsione e di coesione, che agiscono ad angolo retto (n.° 7.); principio che dimostra la causa, anzi la necessità della formazione di quelle lamine concrete.

Vi è poi di più anche questo fatto di osservazione, che la sucessione di concretarsi, scorrere e succedersi delle lamine della sostanza del vapor d'etere, è più celere secondo ch'è più alta la temperatura del metallo (§ III. n.° 9).

Chi è poi che viene ora a nascondere le mie osservazioni, ed il risultato del suddetto teorema nel caso della lampada aflogistica di Davy? È quel Bizio, che ne' suoi *Dialoghi*, Tom. II. del 1825, a pag. 175, parlando appunto della ignizione del plátino nel vapor d'etere, scriveva: *Non vi dirò niente della cagione che fa nascere quel lento abbruciamento, la quale essendosi studiata accuratamente dal nostro Fisico Vicentino il Fusinieri, di cui bisogna vedere li estesi lavori sopra questo ed altri analoghi argomenti negli* Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto, *vide il vapor d' etere addensarsi ed abbruciare sur il filo e sur la lamina, adunandosi in apparenza di fiotti minutissimi, i quali fra li uni e li altri si succedono continuamente.*

Così che, secondo Bizio del 1835, io avea veduto, ed accuratamente esaminato; e secondo Bizio del 1843, io non ho veduto, mi sono imaginato; anzi è una contradizione che quella forza repulsiva, che fa espandere e concretare in lamine i liquidi su le superficie, vi facia espandere e concretare in lamine anche le sostanze dei vapori e dei gas.

Debbo finalmente rimarcare, che il Bizio a pag. 309, mandando co 'l suo n.° 47. alle pagine 478. 482 della Memoria del 1823, dice falsamente, che *ivi parlo dell' azione che il plátino riscaldato adopera nel vapor d'etere, e di altri gas combustibili.* In tutta quella Memoria non vi è cenno alcuno di tale fenomeno, di cui ho cominciato a trattare soltanto nel 1824. Dunque anche infedeltà di citazioni, e infedeltà di rapporti.

10.° *Influenza della temperatura nell' azione della forza di espansione o repulsiva. Pretesti del Bizio per imputarmi contradizione anche in questo.*

Ho detto di sopra (n.° 4.) aver io notato nella Memoria del 1821, pag. 147, che certi liquidi combustibili densi, come olio di ricino, balsamo copaiba, balsamo del Perù, per essere d'estate resi più liquidi si espandono più rapidamente, e non presentano distinto dalla espansione generale ed uniforme quel fenomeno chimico procedente dalla parte centrale, che accade d' inverno, e che ho chiamato *esplosione.* In generale ho soggiunto alla stessa p. 147: *Con l'aumento della temperatura è più celere il movimento della espansione su l'aqua, e sono più suddivisi i prodotti chimici, appunto perchè diviene più liquido il combustibile.*

Nella Memoria poi del 1823 per ulteriori osservazioni ho trovato grandissimo l'aumento delle espansioni su 'l mercurio caldo in confronto del freddo, dello zolfo, del fosforo e dei metalli (pag. 44. 474 e seg., 476 e seguenti).

In tutte le mie Memorie degli anni 1824. 1825. 1826. 1835, concernenti la ignizióne del plátino nel vapor d'etere (n.° 9.), ho notato che le lamine concrete già prodotte dallo stesso genere di azione, scoperto con le mie Memorie degli anni 1821. 1823, sono più rapide a succedersi secondo ch'è più alta la temperatura del metallo.

Nel *Giornale dell'Italiana Letteratura* del Nob. sig. Conte Da Rio del 1828, Bim. I., ho dimostrato co'l mezzo di esperimenti, che il moto di gocciolíne d'olio sopra un filo di metallo, verso la parte opposta a quella che víene riscaldata da una fiamma, dipende dalla maggiore temperatura dello spigolo della goccia più vicina al fuoco, in confronto della temperatura dello spigolo opposto; agendo così il primo spigolo più che l'altro a spingere indietro la goccia, con la legge di reazione determinata con le mie Proposizioni di meccanica molecolare (§ II. n.° 2. Prop. 15).

Fra i miei principj sperimentali, riassunti nella Memoria del 1833, vi è il seguente, di sopra ripetuto (§ II. n.° 2. Prop. 10.): *Lo sviluppo della forza di espansione spontanea si accresce in ciascuna sostanza con l'aumento della temperatura.*

E che si vuole di più, in quanto al principio da me stabilito? E chi crederebbe che Bizio trovasse da ridire per imputarmi una contradizione? Eppure la sua malignità, non mai sazia, si è accinta anche a questo (pag. 309). Tutto egli appoggia alle seguenti sue mutilazioni.

Riporta un mio passo, pag. 459 della mia Memoria del 1821, quando le mie osservazioni sotto il rapporto della influenza della temperatura erano ancora imperfette.

Ecco il passo, dove riferisco in carattere corsivo quello ch'egli trascrive, e in carattere rotondo quello che tronca via, e fra parentesi quello che aggiunge. « *Non* (*influisce*) *finalmente la temperatura; imperocchè niuna differenza si osserva negli effetti dall'estate all' inverno,* fuorchè quella che dipende da maggiore o minore fluidità di alcune sostanze. »

È verissimo che in generale dall'estate all' inverno le espansioni dei liquidi alle superficie non presentano notabili differenze. Ma egli con la mutilazione dell'ultima parte rende assoluta la proposizione, mentre invece io feci eccezione per alcune sostanze più liquide d'estate che d'inverno.

Poi prosegue: « *Su l'* (*Nell'*) *aqua riscaldata fino a 60.° si espandono li olj come su l'aqua fredda.*

Anche questo è un fatto; ma non esclude li altri, che con maggiori differenze di temperatura riescono notabilissime le differenze del vigore di espansione nei casi delle mie osservazioni, riferiti come sopra.

Poi co'l suo n.° 46. sbalza alla Memoria del 1823 a prendere dalla pag. 62 il seguente passo ancora mutilato. Io riporto in carattere rotondo quello ch'egli omette.

« Si concepisce facilmente che il calorico specifico, quello che determina la temperatura, non è il calorico che costituisca la forza di espandersi, giacchè *varie sostanze alla stessa temperatura hanno quella forza in gradi differentissimi, nè si* aumenta (*accresce*) *o diminuisce sensibilmente con la temperatura nelle medesime sostanze. L'aqua ha debolissima quella forza, per quanto si riscaldi.* »

Questi fatti sono verissimi, sono relativi al mio principio dei varj gradi di forza secondo la varia natura delle sostanze, anche questo dal Bizio ivi occultato; e sono relativi alla conseguenza, che il calorico causa delle espansioni non è il calorico delle temperature.

Ma ciò non importa che il calorico delle temperature sia del tutto indifferente al grado della forza di espansione; e sono altretanto veri li altri fatti, di cui sopra, dal Bizio tenuti nascosti: massimamente quelli delle osservazioni posteriori al 1821, che mostrano evidentissima la influenza delle alte temperature ad aumentare le azioni di quella forza, benchè il calorico delle temperature non sia la sorgente della stessa forza.

Disimulando e sopprimendo le altre cose anzidette, Bizio con quelle sue mutilazioni si è condotto a dire (pag. 309): *Esercita o no la temperatura un'azione in aumentare la forza repulsiva delle sostanze? Quì l'autore, anzichè ajutarci ad uscirne, ci avviluppa e confonde.*

Falsissimo che vi sia inviluppo e confusione nei fatti esposti delle mie osservazioni. Sono veri i primi del 1821, e sono veri li ulteriori; nè tra fatto e fatto vi può essere contradizione. L'inviluppo e la confusione sono tutta opera del Bizio con le sue occultazioni, e con le mutilazioni anche dei passi che riferisce. Con quel suo malizioso sistema si può rendere oscura, incerta ed equívoca qualunque verità.

Non posso finire questo Articolo senza rimarcare che il sig. Bizio, dopo le occultazioni delle cose mie su la influenza delle temperature, e dopo il suo sforzo a pag. 309 di farmi contradittorio su l' argomento, in séguito, nell' altra sua ben lontana pag. 397, sorpassa, come al solito, le mie Prop. 8. 10. (§ II. n.° 2.), cioè tanto il mio principio dei diversi gradi di forza espansiva secondo la diversa natura delle sostanze, quanto

l'altro, che lo sviluppo di quella forza si accresce in ciascuna sostanza con l'aumento della temperatura (§ II. n.° 2. Prop. 8. 10). Ecco in quali modi: *E deesi osservare ancora che l'aqua è dotata di debolissima forza repulsiva, laddove li acidi possedono questa forza in grado eminente.* Nè dice da chi l'abbia appreso. *Il calore invigorisce costantemente la forza repulsiva dei corpi.* Dopo aver fatto apparire a pag. 309 ch'io non abbia chiarito quel principio, lo fa diventar suo.

11.° *Falsità che io abbia prima accordata e poi negata l'attrazione.*

Quanto è di fatto che la forza repulsiva, sviluppandosi nella materia attenuata, la fa espandere; altretanto è di fatto, che quando la espansione viene impedita, la stessa forza reagisce in contrario, secondo le leggi stabilite con le mie Proposizioni 15. 17. (§ II. n.° 2).

Bizio non ha mai comprese quelle leggi di reazione, e neppur bene la stessa reazione, come lo mostrano i suoi *Opuscoli* da farmacista, ed i suoi *Dialoghi* da dottore in filosofia; e ciò per mancanza di nozioni elementari di mecanita. E non le ha comprese neppure nella sua *Memoria su le molecole.*

Conseguenza di quelle leggi è, che se le direzioni della espansione sono divergenti, come nel caso di una gocciola che tende ad espandersi in lamina circolare, le direzioni della reazione sono convergenti. D'onde pressioni fra loro contrarie; e la stessa forza diviene causa di coesione, come nella Prop. 17. (§ II. n.° 2.), e nella relativa del 1823, pag. 52, n.° XI.

Tutto questo è di puro fatto. Sorgeva poi naturalmente la questione, come ho detto nel 1833, pag. 44: *Vi è poi un'altra causa di coesione, o è questa sola? Vi è anche per causa di coesione un'attrazione primitiva fra le molecole, insita nella materia, essenziale a questa, e che non agisce mai se non che come attrazione? O vi è la sola forza, di cui ho parlato, che alterna ne' suoi effetti ora dividendo le parti, ora riunendole e insieme comprimendole, che ora è forza repulsiva, ora forza coercitiva?* A tale questione naturalissima ho risposto nello stesso luogo. *Io dico che quando la esistenza di questa* (forza coercitiva) *è dimostrata dai fatti, i quali determinano anche il modo delle sue azioni, la supposizione di un'altra forza cospirante con quella viene ad essere una supposizione superflua.*

Quantunque tale mia riflessione congetturale, fondata su'l principio che la natura agisce per vie semplicissime, non influisca minimamente in nessuno de' miei principj sperimentali, pure formò un pretesto di malignarmi. Sono stato imputato di negare l'attrazione.

Così fece Bellavitis, al quale ho risposto con la mia seconda Difesa (*Annali delle Scienze* 1842, *Appendice al Bim. III.*), che io non nego nè ho mai negata l'attrazione; che invece nego ed ho negato che l'attrazione sia una forza originaria senza causa, ossia causa di sè stessa; che nego ed ho negato che i corpi agiscano dove non esistono; che nego ed ho negato che le loro forze vadano a passeggiare fuori di essi anche per la immensità degli spazj.

E Bizio, che mi rinfaccia (falsamente) di distaccare le forze dalla materia, acconsente poi all'attrazione, come forza primigenia della materia, di viaggiare in quel modo fuori della materia.

Tanta assurdità fu evitata da Newton, che ha ammessa l'attrazione come un effetto, qualunque ne sia la causa; ma non fu evitata da gran parte dei Fisici moderni, i quali ammettono l'attrazione come forza primitiva.

Bizio ha imitato il suo collega. Senza trovarsi capace di risolvere quelle mie Risposte, che ha lette da capo a fondo (§ I. n.° 7.), ha ripetuto alla pag. 301, che io facia *la materia priva di qualunque attrazione.* È dunque vano che io ripeta di negare non l'effetto dell'attrazione, ma un'attrazione senza causa. Per quanto io lo ripeta, si vuole per forza che io neghi l'attrazione.

Bizio va ancora più lungi di Bellavitis, giacchè m'imputa (pag. 300) che io *riconobbi in più luoghi la forza di coesione, e che in séguito io abbia cangiata sentenza.* Siamo sempre da capo. Per questo perchè ho riconosciuta la coesione come effetto, ed in altri luoghi ho riconosciuta per una almeno delle sue cause la reazione della forza repulsiva, soggiungendo la suddetta riflessione congetturale, egli m'imputa che io abbia cangiata sentenza.

A pag. 307 ripete con finto dolore la falsità dicendo: *Ce ne duole averne l'autore dilungata l'attenzione dei Chimici, escludendo per intiero, come abbiamo precedentemente veduto, ogni influenza attrattiva sì nella coesione, che nelle chimiche combinazioni che all'espansione dei corpi conseguitano.*

Che io abbia esclusa l'attrazione di coesione è falso, per quanto ho detto di sopra. Io la ho sempre ammessa come effetto, e non la ho mai ammessa senza causa. Che io abbia esclusa l'attrazione dalle chi-

miche combinazioni, è smentito dalla Prop. XXI. del 1823, e dalla conforme Prop. 28. del 1833 (§ II. n.° 2.), così concepita: *L' azione della forza di espansione, di cui si tratta, è necessaria perchè seguano le combinazioni chimiche. La sola forza di attrazione come viene concepita sarebbe insufficiente.* E nel 1823 a pagina 397 ho soggiunto: *Tutti convengono che l' attrazione chimica non si possa esercitare che al contatto vero od apparente. Se queste sono le condizioni necessarie perchè le attrazioni agiscano, le stesse attrazioni non possono dunque dare esistenza a quelle condizioni.*

L'attrazione molecolare, attiva soltanto al contatto vero od apparente, è tale che non sarebbe atta neppure a dividere un aggregato di parti che non avessero la minima coesione.

Questo è bene ammettere l' attrazione molecolare. Ma nulla vale. Perchè non ammetto l' attrazione senza causa, si vuole che io neghi l'attrazione.

Di più: secondo i risultati delle mie esperienze, l' attrazione della massa, su cui avvengono le espansioni, le ritarda, come ho fatto vedere in tanti luoghi fino dal 1821. Così, per esempio, alle pag. 148. 224. 225. 287. 288. 290. 291. 292. Il che, unito alle altre cose, importa che io ho ammesso l'attrazione in tutte le sue particolarità. Ma nulla di tutto questo mi salva. Per questo, perchè non ammetto l' attrazione senza causa, si persiste ad imputarmi che non ammetto l'attrazione. Vale a dire, se l'attrazione ha una causa, non si vuole che sia attrazione: filosofia ben singolare, non di Bizio, ma di altri, e da lui con tutto l' animo abbracciata.

Circa l' aver io ravvisata una causa di coesione nelle reazioni della forza repulsiva, egli mi fa a pagina 301 la objezione: che la forza coercitiva non possa *conservare permanentemente la fisica costituzione delle masse;* e in prova adduce il caso della riduzione a liquidi di certi gas con la compressione; tolta la quale, le sostanze ritornano allo stato gasoso. Non poteva addurre argomento peggiore di questo: giacchè la compressione, che rende liquidi i gas, è un' azione esterna; tolta la quale, cessa l' effetto. Ma la reazione della forza espansiva è un' azione interna e permanente, che nessuno può togliere; e come di più al num.° seguente.

12.° *Nuovi argomenti che la reazione della forza repulsiva è causa di coesione.*

Tutto al più si può ammettere che le minime particelle esterne superficiali non siano impedite di espandersi al di fuori. E qui appunto vengono i fatti ultimamente scoperti da Moser, pe' i quali da tutti i corpi emana continuamente una immensità di particelle insensibili. E quale può esserne la causa, se non è la forza repulsiva da me scoperta?

È da notarsi insieme, che le stesse particelle, nell' atto di slanciarsi fuori della superficie, premono in contrario, e concorrono con la reazione delle particelle interne, che non possono espandersi, a tenere unita la massa, in virtù della terza legge stabilita con la Prop. 15. (§ II. n.° 2). Così che le nuove scoperte di fatto di Moser vengono a confermare mirabilmente, che causa di coesione sia la reazione della forza repulsiva, come importa la Prop. 17. (§ II. n.° 2).

Ma ecco altri fatti, da me osservati fino dal 1821, di attrazioni che dipendono da reazioni della forza repulsiva.

Nella Memoria di quell' anno, pag. 149, § VII., è parlato *delle grosse lamine scolorate di liquidi combustibili distese su l' aqua.* Vi sono descritti quei curiosi fenomeni di movimento a guisa di bollimenti, che dipendono da reazioni per impedita espansione, dei quali ho fatto cenno di sopra al n.° 5.

Nella detta Memoria è detto al n.° 4.: *Verso il perimetro insorgono delle gonfiezze perfettamente rotonde di varie dimensioni, che sono segmenti sferici, e perfettamente simili a piccole lenti convesse di sopra . . . . . Come se vi fosse fra loro un' attrazione reciproca, le più piccole si avvicinano alle maggiori, e con quelle si uniscono, formandone di più grosse. Strada facendo, le più piccole, quando sono molto vicine, si uniscono anche fra di loro; ed il tutto che risulta continua il suo moto verso qualche gonfiezza maggiore.*

A pag. 151, n.° 7.: *Se il vaso d' aqua è quasi pieno . . . . . ., e se mentre si va sviluppando il fenomeno . . . . . ., come fu sopra descritto* (n.° 4. 5. 6.), *si copre il vaso con lastra di vetro sottile . . . . ., cessa lo sviluppo . . . . . .; tutto in fine si riduce tranquillo, e le gonfiezze maggiori e minori si riducono a gonfiezze lenticolari, come nella fig. 5., ma senza alcun movimento, e prive di tendenza a riunirsi fra loro, benchè se ne trovino di vicinissime.*

Se dopo avere coperto il vaso, e ridotte le cose allo stato descritto, si scopre di nuovo, all' istante con qualche gradazione, da prima lenta, ricominciano i fenomeni. Le lenticelle trasparenti s' intorbidano, le

minori cominciano a moversi verso le maggiori, ascendendovi ..... In somma, si riproducono tutti quei fenomeni e movimenti che il coperchio avea fatto cessare.

A pag 215 si parla *delle lamine d'acido solforico distese su'l mercurio;* e a pag. 217, sotto il n.° 3.: *Li descritti corpicelli mobili hanno fra di loro una decisa attrazione, poichè si cercano per unirsi, e formare una sola massa. Siccome nell'unirsi molto bene s' incorporano fra di loro, formando un tutto rotondo, da ciò si rileva che non sono veramente solidi, ma soltanto in uno stato di addensamento.* E a pag. 218, sotto il n.° 10.: *Anche le molecole concrete mobili* (n.° 3.) *perdono i loro movimenti per effetto del coperchio.*

I movimenti delle molecole minori verso le maggiori, ed in contrario alle espansioni, sono tutti effetti di reazione (§ II. n.° 2. Prop. 14).

La grande prova che quelle attrazioni sono effetti di reazione, è questa: che il coperchio le fa cessare; e tolto il coperchio, si riproducono. Sono reazioni, in forza della Prop. 12. (§ II. n.° 2.) così concepita: *I vapori e le emanazioni odorose dei combustibili e degli acidi tratenuti in un recinto, reprimono tanto le azioni, quanto le reazioni della forza di espansione spontanea.*

Tali fatti importantissimi non mi permettono d' abbandonare l' idéa, che la reazione della forza espansiva sia intanto una causa di coesione.

Del resto, che attrazione e repulsione molecolare dipendano da una sola forza; che siano reciprocamente azione e reazione una dell'altra; che sia ignota la causa unica dei due effetti: tutto questo è una mia idéa teorica espressa nella mia seconda *Difesa* a pag. 18 (*Appendice al Bim. III.* 1842). Le forze del Bizio sono ben lontane dal poter incontrare simili discussioni, neppure con l'altrui assistenza.

13.° *Detrazioni delle cose mie co'l pretesto di esperimenti di Pouillet.*

Ho fatto cenno di sopra (n.° 5. II.), che quando gocce di liquidi dotati di molta forza di espansione (§ II. n.° 2. Prop. 8.) sono impedite di espandersi per esterni ostacoli, avvengono dei movimenti curiosi a guisa di bollimenti, in virtù della reazione. Quelle masse s'intorbidano, s' increspano, ec. Ho provato con piccoli termometri, se in quelle specie di bollimenti di gocce d' alcool e di acido solforico riuscisse sensibile uno sviluppo di calore, e nulla ho trovato (Memoria del 1821, pag. 213, n.° 6; pag. 218, n.° 13). Ma il non aver trovato non provava la non esistenza, nè io ho tratta così stolta conseguenza; e tanto meno perchè le piccole masse di quelle gocce non permettevano l' immersione, ma soltanto il semplice contatto del termometro.

Bizio fa gran caso di quel mio non ritrovato, e ne trae pretesti di malignarmi come segue.

A pag. 297 ripete tre volte: *Dopo iterate esperienze era costretto a conchiudere non seguirne giammai il menomo scaldamento ...... Li esperimenti termometrici venutigli al tutto negativi ..... ci additano, senza più, quello stesso calorico inetto a dargli il più minuto segno di scaldamento.* Egli dunque mi fa trarre quella conseguenza che non ho tratta.

A pag. 303, ritornando su l'argomento, ripete per la quarta volta: *Fu costretto conchiudere che non vi avea il più piccolo indizio di calorico libero;* poi per la quinta volta: *Risultamenti negativi del Fisico Italiano.*

Finalmente a pag. 304, per la sesta volta venne in campo con questa falsità ancora più aperta delle altre: *Faceva anzi malleveria ai Fisici co' suoi fatti sperimentali, non darsi in quell'atto il menomo scaldamento.* Siccome da'miei esperimenti non ho tratta nessuna conseguenza, così era falsissima quella malleverìa.

Ma e perchè tanto ardore di sei ripetizioni? Bizio ha creduto di cogliermi in difetto per attribuire il merito di aver trovato calore nelle espansioni a chi non conobbe nè espansioni, nè forza espansiva, come qui sotto.

Vediamo per primo come senza i termometri io avessi conosciuto in quei fenomeni lo sviluppo di calore, e quanto sia falsa la imputatami malleverìa ai Fisici del contrario.

Nella Memoria del 1821 io avea già ravvisato fin da principio, che i fenomeni procedevano da una forza repulsiva, e che questa forza era un calorico combinato alla materia, il cui modo di agire era diverso dai conosciuti; come di sopra (n.° 2.) ho trascritto dalla pag. 306.

Indi nella stessa Memoria vi è un Articolo a pag. 459, § III.: *In qual modo il calorico combinato alla materia ponderabile produca i fenomeni delle espansioni superficiali,* dove ho raccolto (pag. 460) una serie di argomenti, *che questo principio sia quel medesimo il quale sotto altri rapporti si chiama* calorico.

Poi nella stessa Memoria, pag. 462, vi è il § IV.: *Influenza delle cose premesse nella teoria su le sorgenti di calorico;* dove, fra le altre cose, ho detto: *nei grandi fenomeni d' infiammazione, esplosione e de-*

tonazione il calorico si svolge dalle stesse sostanze che subiscono questi cangiamenti ..... Quindi anche il calore delle chimiche combinazioni ..... Anche il fregamento e la percussione offrono esempj dello sviluppo di calorico pe'l solo fatto della divisione e scotimento delle parti .... Quando è vero che i fenomeni delle espansioni superficiali sono prodotti da calorico esistente nelle stesse sostanze che si espandono, è altresì vero che non si può prescindere dalla considerazione della natura dei corpi per conoscere tutte le sorgenti di questo principio attivo.

Ecco dunque smentita l'asserzione del Bizio; ed ecco dimostrato anzi il contrario della pretesa mia malleveria ai Fisici, non darsi sviluppo di calore nei fenomeni di espansione e di reazione. Ma Bizio dopo quella sua falsità aggiunse a pag. 303 l'altra falsità, che *Pouillet venne a travolgere le più gravi deduzioni del Fusinieri circa li attributi del suo calorico nativo;* e ciò per avere mostrato con termometri uno *sprigionamento di calorico ove si bagnino le polveri secche, e fra queste il vetro.*

Le mie deduzioni del 1821, invece che essere contrarie a quelli esperimenti di Pouillet, vi erano anzi conformi, come qui sopra; sicchè, invece di *travolgere le mie deduzioni,* egli venne a confermarle.

Il fine di Bizio fu di attribuire a quell'autore il merito d'avere mostrato nei fenomeni di espansione uno sviluppo di calore del quale io avessi fatto ai Fisici malleveria in contrario; e ciò mentre Pouillet non conobbe nè i fenomeni di espansione, nè la forza che li produce, ripetendo l'effetto da lui trovato dall'*azione di bagnare.*

Il Bizio poi con questa imputazione di mia *malleveria* è contradittorio alle altre sue detrazioni e falsità, di cui sopra (n.° 6), con le quali è giunto persino ad imputarmi che io facia staccare dalla materia il calorico libero dopo averlo fatto una qualità essenziale come la estensione.

Quello poi che finisce di smentire tutta questa ciurmería è il fatto, che essendo stati publicati nel 1822 li esperimenti di Pouillet, io nella Memoria del 1823, a pag. 60, dopo ripetute le mie prove di sviluppo di calorico libero nelle espansioni e nelle reazioni, ho soggiunto:

Queste deduzioni, quantunque conseguenti ai principj conosciuti, esigevano per una piena confermazione che venisse dimostrato co'l termometro lo sviluppo di calore. Questo è quello che risulta dalle esperienze ultimamente fatte in Francia dal sig. Pouillet. (*Annales de Chimie et de Physique,* Juin 1822.)

Indi ho riferito d'avere ripetuti li esperimenti di quell'autore, di avere trovato presso a poco li stessi piccoli movimenti del termometro bagnando la polvere di vetro con l'aqua; che bagnando l'amido con l'aqua, ho trovato un terzo di più; e che bagnando la farina, ho trovato più del doppio. D'onde ho concluso, che o nel mio caso fu maggiore il seccamento dell'amido e della farina, o i termometri di Pouillet erano meno sensibili de' miei. Di più ho riflettuto, che nel caso delle polveri organiche forse il calore procede da azione chimica sopra di esse dell'aqua o di altro fluido.

In conseguenza di tutto questo ecco le mie conclusioni.

1.° Pouillet fino dall'anno 1822 ha confermate co' i termometri le mie deduzioni dello sviluppo di calore nelle espansioni superficiali; ma senza conoscere nè la forza che vi opera, nè le stesse espansioni, attribuendo invece l'effetto all'*azione di bagnare:* il che è lo stesso che dir niente.

2.° Essere quindi falsa l'asserzione del Bizio, che le esperienze di Pouillet siano venute a travolgere le mie più gravi deduzioni.

3.° Essere altretanto falso che io avessi fatta malleveria ai Fisici del contrario di quello ch'è risultato dagli esperimenti di Pouillet.

14.° *Dutrochet postomi a fianco dal Bizio con lo stesso spirito di detrazione.*

Come Bizio ha fatto divenire Pouillet mio predecessore e maestro nel calore che si svolge nelle espansioni (n.° 12), mentre quell'autore non conobbe nè espansioni nè forza espansiva; così, dopo avere tanto parlato di me solo circa i fenomeni in discorso (§§ III. IV.), alla pag. 310 fa venire in campo improvvisamente l'altro Fisico francese il sig. Dutrochet, per farlo mio compagno nei fenomeni di espansione.

Nè Pouillet, nè Dutrochet conobbero la forza repulsiva da me determinata; ma Bizio (pag. 310) scrive che « la *forza epipolica* di Dutrochet torna la stessa di quella che Fusinieri appellò *forza espansiva* o *ca-» lorico nativo.* » Anche qui si astiene dal chiamarla *forza repulsiva,* secondo la sua tendenza di appropriazione di sopra dimostrata (§ III.) Poi nel séguito (pag. 311-312) mi pone a fianco Dutrochet anche nei puri fatti di espansione, senza che il Fisico francese li abbia caratterizzati per tali; e ciò per farmi dividere seco lui il merito delle pure osservazioni.

Egli fa bensì Dutrochet posteriore a me, ma senza mostrare le epoche. Cita co' suoi num. 49. 50. i *Comptes rendus,* Tomo XIV., senza riferirne l'anno, acciò non risulti agli occhi dei lettori la grande distanza dalle mie Memorie degli anni 1821 e 1823.

Almeno avesse egli trovato in Dutrochet un fatto il quale, benchè dello stesso genere, non fosse stato da me osservato. Ma neppur questo. Egli ha scelto come il migliore quello dell'azione di una goccia d'alcool sopra una goccia d'aqua, e viceversa; nel quale è manifesta la maggior forza espansiva dell'alcool (§ II. n.° 2. Prop. 8).

Ma di questo caso ho parlato tanto nel 1823 sotto la Prop. XIX. alle pag. 388.-389, quanto nel 1833 sotto la Prop. 24. (§ II. n.° 2.); e Bizio, che ha tutto esplorato per trovar pretesti alle sue detrazioni (§ IV.), lo occulta, e dà come nuova la esperienza di Dutrochet.

Debbo fare qualche cenno anche su le precedenze dello stesso autore.

Egli cominciò negli *Annales de Chimie et de Physique,* Août 1827, poi proseguì nello stesso Giornale, Avril et Octobre 1832, a parlare della sua *endosmosi,* la quale non è altro che una conseguenza della mia Prop. XX. pag. 390 del 1823, che *la stessa forza repulsiva agisce nelle combinazioni chimiche producendo espansioni interne e reciproche di una sostanza nell'altra;* riassunta con le due Prop. 26. e 27. del 1833 (§ II. n.° 2). La ineguaglianza delle irruzioni dipende dalle forze ineguali dei due liquidi (§ II. n.° 2. Prop. 8). E tutta la differenza è, che Dutrochet ha separati i due liquidi con un riparo poroso, ottenendo alzamento di livello in uno, abbassamento nell'altro che ha la maggior forza espansiva, e che per mezzo del riparo dà di più di quello che riceve.

Tutte queste cose le ho sviluppate nella terza Parte della mia *Memoria di mecanica molecolare* negli Annali del 1833, pag. 267, mostrando quanto il Dutrochet ignorasse la vera forza produttrice, e quanto abbia divagato nelle tenebre creando cause imaginarie, anzi inconcepibili, con vani suoni di parole, senza idée corrispondenti. Tutto questo è tenuto occulto dal Bizio.

Finalmente nella *Seconda Difesa* de' miei principj di mecanica molecolare (*Appendice al Bim. III.* 1842 *degli Annali ec.,* pag. 3) ho rimarcato che Dutrochet nel 1841 attribuiva ad effluvj elettrici il moto della canfora su l'aqua, ch'è un effetto di reazione, all'atto della risoluzione dei solidi in vapori (§ II. n.° 2. Prop. 7.), premendo in contrario, secondo il terzo caso della Prop. 15. Ed ho rimarcato che, incoerente a sè stesso, nell'anno 1842 attribuì quelli effetti in genere, che io chiamo *di espansione* o *di forza repulsiva,* ad una forza misteriosa che non seppe determinare, e che chiamò *forza epipolica;* suono senza significato. Bizio al contrario, senza rispondere a queste mie riflessioni, fa a dirittura che quel suono senza significato sia la stessa cosa della forza espansiva, senza che nemmeno lo stesso Dutrochet abbia mai sognata questa identità.

Poi alle pag. 310-311 profonde elogi al Fisico francese, certamente perchè ebbe il merito di non fare giustizia alle cose mie.

Lo difende di non avermi neppure nominato, con una supposta ignoranza delle cose mie; del che al Bizio fa fede *la specchiata lealtà di quel Fisico,* senza dire quali specchj glie l'abbiano riflettuta. Lo loda di avere *specificato ogni particolare bene distinto in facili Tavole;* e tace ch'io pure ho rappresentato con Tavole *ogni particolare bene distinto* delle mie osservazioni. Gli attribuisce (pag. 311) di *avere comprovato nel modo più chiaro e distinto l'azione degli spigoli;* e glielo attribuisce in un esperimento di azione reciproca fra l'aqua e l'alcool, per niente opportuno a mostrare l'azione degli spigoli, la quale dev'essere dimostrata invece con le lamine di ciascuna sostanza isolata, come da' miei esperimenti.

E di più lo stesso Bizio ha escluso alla sua pag. 318 che li spigoli abbiano parte nelle chimiche azioni, facendo a me falsamente un carico di non aver parlato d'altro che di spigoli, per togliermi la conoscenza della forza repulsiva in genere della materia attenuata, per attribuirla a sè stesso. Delle quali sue falsità ho parlato abbastanza nel § III. n.° 3. 6. 7. Ma ora emerge un'altra sua contradizione. Egli vuole che la esperienza di Dutrochet d'azione reciproca fra l'alcool e l'aqua facia prova di quell'azione degli spigoli, ch'egli ha in séguito esclusa dalle chimiche azioni.

Dopo tutto questo pone il Dutrochet alla stessa mia condizione di *avere evidentemente comprovato* co' i suoi lavori *darsi nella materia una forza* (la repulsiva), *cui sinora l'universale dei Fisici non pose attenzione;* o, per meglio dire, pone me alla stessa condizione di Dutrochet, per farmi apparire semplice osservatore, senz'aver dedotta la forza; sempre già in contradizione con sè stesso, come ho di sopra sviluppato (§ III. n.° 3. e seguenti).

15.° *Detrazioni ed occultazioni del Bizio anche di mie sperienze fatte co'l potassio.*

Bizio mi pone a confronto un terzo autore a pag. 316 della sua Memoria. Riporta dal Trattato di Chimica di Berzelius osservazioni fatte co'l potassio su l'aqua e su'l mercurio, di cui la superficie sia umettata.

Niente affatto riporta delle mie osservazioni fatte co'l potassio su l'aqua e su'l mercurio; anzi mi accorda soltanto di *avere collocato il potassio su'l mercurio.* Senza niente riportare delle cose mie, e senza fare nessun confronto, mi decapita co'l dire che la mia esperienza *mi condusse a sterilità di risultamenti.*

Vediamo adunque ciò che Bizio palesa di Berzelius, e ciò che nasconde di mio.

Parlando del potassio su l'aqua, Bizio riferisce di Berzelius, *che vi scorre alla superficie in forma di un globetto rosso ed acceso; ed allorchè si spegne la fiamma, resta una pallottolina trasparente, che si dilegua scoppiando.*

Ecco quello che ho detto nella mia Memoria del 1823, pag. 477, e che Bizio nasconde. Dopo aver parlato di moti in linee pressochè rette del potassio su l'aqua, con ripercussione alle sponde del vaso, *il frammento di potassio su l'aqua prestissimo si veste di una globosa fiammella di viva luce. Operando all'oscuro, avvenne di osservare che per un momento il potassio fuso e rovente era in globulo distinto dalla fiammella, come alle volte si vede la fiamma separata dalla bragia del tizzone. Quando la fiamma è estinta, sussiste ancora per un momento il globetto, che a piena luce si vede trasparentissimo come il vetro; ma un istante dopo sparisce, con una specie di esplosione.*

Io dunque ho detto tutto quello che Bizio riferisce di Berzelius, e più di quello che ha detto Berzelius, mentre Bizio non mi accorda che io abbia sperimentato co'l potassio su l'aqua.

Nulla dirò del potassio su 'l mercurio bagnato, perchè io invece ho sperimentato co'l potassio su'l mercurio secco. Ecco quello che ho veduto, e che Berzelius non ha veduto.

Oltre i soliti movimenti, come quelli del fosforo e della canfora, ma molto più veloci, ne ho veduta anche la causa (Memoria del 1823, pag. 477), cioè che *si svolgono dal frammento correnti di espansioni più o meno rapide ......, le quali sono materia dello stesso potassio liquefatta...... E di più, che precisamente dai confini degli spigoli del mercurio in alto, attaccati al potassio, procedono le correnti di potassio liquido...... Dopo un certo tempo si trova il mercurio coperto di potassa, ch'entra in deliquescenza.*

È questo evidentemente uno dei casi di liquefazione dei solidi per mezzo degli spigoli dei liquidi che vi si attaccano, di cui sopra (n.° 7.), e secondo l'ivi citato mio principio sperimentale, riassunto con li altri al § II. n.° 2. Prop. 7. Il potassio liquefatto per quella causa si espande in superficie, la forza repulsiva che lo fa espandere reagisce anche in contrario, e seguono quindi li osservati movimenti del residuo frammento non ancora liquefatto, secondo la legge III. della Prop. 15. § II.; il tutto come fu già spiegato anche alla citata pag. 477 del 1823.

Nulla di tutto questo ha ravvisato Berzelius; nulla di tutto questo è riferito da Bizio perchè sono cose mie, e perchè con la occultazione ha voluto condursi alla seguente sua detrazione a pag. 308:

Anche il Fusinieri collocò il potassio su'l mercurio (occultando che ho sperimentato anche su l'aqua) *......; ma il modo ch'egli seguì* (e che Bizio non lascia conoscere) *nell'istituire la sua esperienza lo condusse a tale sterilità di risultamento* (e Bizio non dichiara quale sia) *che non fa luogo a nessuna di quelle ferme illazioni che necessariamente derivano dai fatti avvertiti dallo Svedese* (e non dichiara neppure le pretese ferme illazioni dello Svedese).

Con questo metodo non è più salvo nessuno dal flagello della falsità e della malignità.

16.° *Sforzi del Bizio contro il principio di fatto, che la forza di espansione è maggiore negli spigoli meno acuti; e suo fine.*

Fra i miei principj generali di fatto vi è il seguente (§ II. n.° 2. Prop. 5.): *Nella stessa materia la forza repulsiva si sviluppa minore negli spigoli più acuti, e maggiore negli spigoli meno acuti fino ad un certo limite.* Lo stesso principio vi è nella Memoria del 1823, pag. 42, § IV.

Contro questo principio di fatto si cimenta il Bizio *a priori* con quella sua filosofia, la di cui stoltezza più volte ebbi occasione di rimarcare.

Anche in questo caso segue il suo metodo, dove si tratta di miei principj sperimentali di fatto, di niente rispondere su i fatti che li dimostrano, e di tenerli occulti (n.° 6. 8. 9. 10. 14).

Di quel principio di maggior forza negli spigoli meno acuti ho addotte numerosissime prove di fatto sin dalla Memoria del 1821 (Parte III. § IV. pag. 297. 302. 303. 304; Parte IV. §§ II. III. IV. pag. 382. 384. 387). Le prove consistono principalmente nelle azioni diseguali e contrarie di spigoli opposti e vicini, dove il meno acuto è sempre quello che supera e fa cedere la forza opposta del più acuto. L'effetto si vede assai cospicuo nelle lamine isolate verticali di liquidi e su le bolle. Erano discernibili li spigoli più acuti dai meno acuti, per essere quelli costituiti da zone colorate più larghe, trattandosi di lamine sottili; e per essere al contrario i meno acuti costituiti da zone più strette, e fra loro rinserrate; o per essere anche senza colori attaccati ai telaj sostenenti le lamine sottili, oppure alle basi delle bolle semisferiche nuotanti su'l proprio liquido.

Basta per tutto il caso della legge n.° IV., la quale forma parte della Prop. 15. (§ II. n.° 2). Se vi sono due spigoli opposti, l'uno più acuto, l'altro meno acuto, questo si espande e quello si ritira; il quale, divenuto allora meno acuto del primo, si espande alla sua volta, e fa ritirare l' opposto divenuto più acuto; e così alternativamente continuano le oscillazioni, senza che si stabilisca equilibrio.

Io mando adunque il Bizio, che nega il principio, a rispondere su i fatti ch'egli occulta, e segnatamente a rispondere sopra quel caso degli spigoli opposti, dove costantemente e con perenni oscillazioni lo spigolo meno acuto supera la forza dell'opposto più acuto.

Egli ha l'audacia di scrivere alla sua pag. 319, che *io mi sia dato erroneamente a credere più vigorosi li spigoli meno acuti*; e a pag. 320, che *il mio principio degli spigoli meno acuti riposa in un errore di osservazione e di raziocinio.* Ma egli non mostra in che consista l' errore di osservazione, che anzi di mie osservazioni non ne riferisce alcuna; e meno in che consista l'errore di raziocinio. Anzi io non ho usato raziocinio per dedurne la proposizione, giacchè il fatto che fra due spigoli opposti è sempre maggiore la forza del meno acuto, è un fatto d'immediata osservazione.

Ho bensì resa ragione facilissima di quel principio generale di fatto, mostrato dalle osservazioni; e questa sola il Bizio riporta alla sua pag. 320, traendola dalla pag. 461 della Memoria del 1821: ma la riporta mutilata e con delle alterazioni, secondo il suo costume. Io riporto in carattere rotondo quello che egli omette, in carattere corsivo quello che trascrive, e fra parentesi le sue sostituzioni.

« Si concepisca la lamina cuneiforme divisa a (*supponendo lo spigolo diviso in*) *strati estremamente* » *sottili e paralleli.* Ammesso che in ciascuno di questi la repulsione sia determinata secondo la superficie, » al confine di ogni strato questa forza agirà su la parte eccedente dello strato sottoposto, e ne accrescerà » quindi il moto. Per la stessa ragione essa (*la*) *parte accelerata, che agisce per repulsione al suo confine* » *sopra lo strato seguente che la eccede, aumenterà il moto di quella parte eccedente, e così di séguito.* » *Quanto più sono prossimi i confini in più ristretto spazio, viene ad essere accumulata la somma delle forze;* » (*e*) *quindi li angoli meno acuti sono i più vigorosi.* Ma quando l' angolo si avvicina al retto, l'azione di » uno strato sopra l'altro si approssima alla normale; perciò minima ed in fine nulla diviene la impulsione » parallela alla superficie. »

Con quelle mutilazioni non solo è tolta la forza al ragionamento, ma è anche prodotta una confusione, perchè non si sa come vi sia la *parte accelerata* che agisce al suo confine su lo strato seguente.

Cosa poi risponde il Bizio dopo riportata quella sua mutilazione? Niente affatto. La sua filosofia non è arrivata forse neppure a comprendere il mio ragionamento completo; ed egli pronuncia la sua musulmana sentenza, di cui sopra, che il mio *è un errore di osservazione e di raziocinio,* senza mostrare dove siano i pretesi errori.

Nella Memoria del 1823, pag. 42, ho resa ragione più in breve di quel mio principio sperimentale di maggior forza negli spigoli meno acuti in questo modo: *Se si concepisce lo spigolo diviso in istrati elementari di commune grossezza, le forze delle loro estremità saranno eguali. La somma costante di queste forze agirà in uno spazio più ristretto, e sopra minor quantità di materia, quanto meno acuto sarà lo spigolo. Al contrario rendendolo più acuto, le forze elementari si dividono, si allontanano fra di loro, e la somma agisce sopra maggiore quantità di materia.*

Vi è poi l'analogía delle calamite composte a scaglioni, che conferma pienamente quel principio. Sono più vigorose secondo che li estremi sovraposti sono fra loro più vicini: però anche in quel caso fino ad un certo limite. Appunto li estremi più vicini delle calamite sovraposte formano angolo meno acuto.

Nella Memoria del 1821, fra i principj di fatto raccolti dalle Parti I. II. III., vi è a pag. 306 anche questo: *La stessa forza di espansione ha di commune con le forze elettriche e magnetiche di rivolgere la*

propria azione nelle direzioni degli angoli, di rendersi in quelli più intensa, e di determinare per quelle direzioni delle correnti di materia.

Mentre è chiarissimo quello che ho avvertito nel 1823, come quì sopra, che rendendo lo spigolo più acuto, la somma delle forze, che sono agli estremi degli strati, agisce sopra maggiore quantità di materia; Bizio, sempre senza rispondere nè a fatti, nè ad argomenti, pretende il contrario (pag. 319), cioè che il principio della maggior forza degli spigoli meno acuti stia in contradizione con l'altro mio principio (Memoria del 1823, pag. 47, § VI.; e di sopra, § II. n.° 2. Prop. 9.), che *posta la medesima sostanza, quanto più piccola è la massa o liquida o solida, più vigorosa è la forza di espansione. Quindi il suo sviluppo è progressivo con la suddivisione delle parti, e l'effetto diviene causa di effetto ulteriore finchè ostacoli esterni arrestano la progressione.*

In primo luogo rispondo: essere un fatto, che li spigoli meno acuti sono i più vigorosi; essere un altro fatto, che quanto più piccola è la massa, più vigorosa è la forza di espansione; e che tra fatto e fatto non vi può essere contradizione.

Egli afferma: *Se vogliamo rendere quel cuneo meno acuto a cuneo più acuto, sarà mestieri levargli alquanto della massa.* Questo è proprio dei fabri e dei falegnami, che per rendere una punta più acuta le levano della materia; ma insieme diminuiscono il numero degli strati: del che Bizio non comprende la importanza. Quì si tratta d'un numero di strati, co' i quali si può fare un angolo più acuto, ed un altro meno acuto. Il secondo riesce necessariamente di massa minore.. Questa è una idéa elementare, a cui non arriva la filosofia del sig. Bizio.

Gli serva d'esempio una lamina di soluzione di sapone attaccata ad un telajo. Questa riducendosi cuneiforme con la discesa del liquido, forma tutta un solo spigolo acutissimo. Ma spigoli assai meno acuti del liquido si formano attaccati d'intorno al telajo. Chi dirà mai che lo spigolo attaccato ad uno dei lati sia di maggior massa di tutta quella lamina? Lo stesso è con le calamite fatte a scaglioni: quanto più si avvicinano li estremi, si forma un angolo solido meno acuto, e di massa minore.

È dunque un errore massimo la pretesa necessità del sig. Bizio, che li spigoli meno acuti debbano avere una massa maggiore dei più acuti.

Egli poi non comprende cosa sia maggiore quantità di forza. Il dire che *quanto più piccola è la massa, più vigorosa è la forza di espansione,* non importa che una minima molecola, per esempio invisibile, abbia maggior forza di una certa piccola massa che cade sotto i sensi, come sarebbe appunto lo spigolo di un liquido. Quando si parla in mecanica di quantità di forza, s'intende il prodotto della massa nella celerità; e quando si dice *maggior vigore di espansione delle piccole masse,* s'intende una maggiore celerità di movimento, ben diversa dalla maggiore quantità di forza. Queste sono cose che il sig. Bizio non è atto a comprendere.

La sua filosofia dà un saggio ben curioso del suo valore con certi *cunei figliati,* dei quali parla alle pag. 319-320. Abbraccia la seconda parte del mio principio (§ II. n.° 2. Prop. 9.), che *lo sviluppo della forza di espansione spontanea è progressivo con la suddivisione delle parti, e che l'effetto diviene causa di effetto ulteriore.* Lo riconosce per cosa mia, mentre alle pag. 306. 315 appariva cosa sua. Al § III. n.° 6. ho notata la ragione di questa differenza, cioè perchè a pag. 319 vuole trovare in contradizione quel principio con l'altro (§ II. n.° 2. Prop. 5.) della forza maggiore negli spigoli meno acuti.

Partendo dal principio della spontanea progressiva divisione della materia, il Bizio (pag. 319-320) prosegue in questo modo: *Quel cuneo meno acuto, e per ciò solo più vigoroso, dopo un primo effetto, causa di effetto ulteriore, tornerà esempigrazia risolto in cento od in mille altri cunei figliati da esso .... I cunei figliati devono di assoluta necessità riuscire più acuti, e per conseguenza men vigorosi; talchè con la successiva figliazione di sempre nuovi cunei noi arriveremo a tale, che pe' l progresso della successiva divisione delle parti essendo la materia ridotta minutissima, e quasi dissi evanescente, sarà spogliata di ogni forza ripulsiva, e cesserà da' suoi movimenti.*

Secondo questo discorso, egli suppone avvenire la spontanea e progressiva suddivisione della materia per aghi sempre più minuti; il che è un assurdo in sè stesso, e contrario ai fatti. Di più, egli fa che prosegua la progressiva suddivisione nell'atto stesso di toglierne la causa, cioè togliendo il progressivo sviluppo della forza co' suoi spigoli figliati sempre più acuti; e con ciò fa che infine la materia minutissima resti affatto priva di quella forza. Ma non vede egli che fa proseguire l'effetto senza la causa, quando fa dividere la materia ad aghi sempre più acuti?

Quello poi che più sorprende è il sentire che *i cunei figliati devono di assoluta necessità riuscire più acuti.* Chi obliga la materia a dividersi soltanto per aghi sempre più fini? E se questo è un assurdo, Bizio viene dunque ad ammettere, insieme con tanti del vulgo, che li angoli divengono minori, ossia più acuti, per la brevità dei loro lati. Tal è la conseguenza (che fa venir freddo) di quel suo principio, che *i cunei figliati devono di assoluta necessità riuscire più acuti.*

Qual è poi lo scopo del Bizio di fare tanti sforzi per sostenere contro i fatti, ch' egli non incontra nè esamina, e contro la ragione, che li spigoli più acuti siano anzi dotati di maggior vigore di forza espansiva? Egli stesso lo dichiara alla sua pag. 320: *Io ho dimorato un po' lungamente nell'esame di questo fatto, perchè assai importa di sapere, come vedremo più innanzi, che li spigoli più acuti sono altresì i più vigorosi;* ed intitola questo suo errore *verità fondamentale.*

Se dunque tutta la sua scienza di molecole è fondata sopra un errore così massiccio, si può ben giudicarla anticipatamente per un ammasso di errori secondarj da quello nascenti. Ma si vedrà inoltre qui sotto (§ VI.) in brevi cenni ch'è qualche cosa di peggio.

17.° *Su la pretesa ripetizione de' miei esperimenti vantata dal Bizio.*

Il di lui assunto, condannato dalla ragione, ma principalmente dai fatti de' miei esperimenti, che li spigoli più acuti abbiano maggior vigore di espansione, viene a compiere la prova non esser vero ch'egli abbia *ripetuti altresì li esperimenti,* come se ne vanta a pag. 305.

In tanti anni di sua corrispondenza con me non ha mai fatto il più piccolo cenno di averli ripetuti; e non lo credo neppure fornito della capacità necessaria ad indagini così dilicate.

Ne' suoi *Opuscoli* e *Dialoghi,* di cui sopra (§ I. n.° 2.), ha bensì riportate di quando in quando, benchè malamente, le cose mie; ma non ha mai fatto cenno di avere ripetuti li esperimenti.

Alla sua pag. 296 dichiara ora *penosissime quelle minute osservazioni ed esperienze, e nojose ai lettori.* E alla pag. 310 le qualifica *travagliosi esperimenti,* senza far sentire di aver egli partecipato della pena e dei travagli. — Sono espressioni dettate da quello spirito di detrazione che lo ha condotto in tutte le sue pretese analisi, e dal fine inoltre di sgomentare i lettori dal riscontro di quelle mie ricerche. Aggiungo, che s' egli fosse stato capace di ripetere le prove, avrebbe anzi trovato i fenomeni tanto curiosi ed ameni da compensare largamente la pazienza di osservarli.

A pag. 312. 313. 314 riporta due suoi esperimenti, appartenenti al caso complicato delle disoluzioni, ossia *azioni reciproche fra due sostanze* (§ II. n.° 2. Prop. 25. 26.), non atte a dimostrare l'azione della forza espansiva, se prima non è stata osservata nelle sostanze isolate. Ed ivi nel resto si riporta a' miei esperimenti, senza dire di averli ripetuti.

Infine il sostenere contro i fatti più vigorosa l'azione degli spigoli più acuti, è una prova decisiva che egli non li ha ripetuti, giacchè avrebbe veduto il contrario; ed avrebbe veduta principalmente la perenne oscillazione fra due spigoli opposti, dove lo spigolo meno acuto supera la forza contraria del più acuto, per essere alla sua volta superato quando è ridotto più acuto dall' altro ridotto meno acuto, e come nel § II. n.° 2. Prop. 15. n.° IV.

18.°

Qualche lode stentata, che di quando in quando va spargendo su le cose mie, era inevitabile volendo farne uso; ma vi spicca sempre il rancore (§ I. n.° 6.) per le detrazioni da cui viene accompagnata: detrazioni costantemente fondate sopra occultazioni, mutilazioni ed alterazioni delle cose mie, come dimostrai.

A pag. 309, credendosi abbastanza coperto dal suo manto, compiange il danno che venne alla scienza dai *difetti non lievi* de' miei *lavori.* Al che rispondo, che il vero danno per le scienze è quello che viene dalle malignità personali, dalle persecuzioni, e dalle false rappresentazioni delle cose che viene prestabilito di voler combattere.

19.°

Nel giorno 8 Marzo 1841 ho letto all' I. R. Istituto una mia Nota *Su la causa del moto della canfora e di altri corpi su l'aqua e su 'l mercurio, determinata con precisione anteriormente a quanto ha letto nel Genajo* 1841 *il sig. Dutrochet all'Istituto di Parigi.* E nelle Sedute di Maggio 1841 fu letta allo stesso I. R. Istituto un' altra mia Nota *Sopra la vera forza molecolare, da cui dipendono anche i moti della canfora su l'aqua, e le sue azioni apparenti a distanza; su di che ultimamente si agitano indarno i Fisici francesi davanti all'Academia di Parigi.*

Siccome in quelle Nôte sono riassunti, bensì in breve, ma con precisione, i miei principj di mecanica molecolare; se fossero state inserite nel Volume I. delle Memorie dell'I. R. Istituto, avrebbero servito da sè sole a distruggere almeno la massima parte delle aggiunte, contro le cose mie, non lette all'Istituto, delle quali Bizio ottenne la stampa in quel Volume (§ I. n.° 8.), e che di sopra ho analizzate (§§ III. IV).

Per non ammettere alla stampa nello stesso Volume anche quelle due Note, che avrebbero prodotto quell'effetto, si è fatto retroagire un certo Articolo di Statuto interno provisorio, che ora è cessato.

§ V. Come Bizio facia pensare i Fisici su le cose mie di mecanica molecolare.

1.° Il far credere ai lettori che le cose mie in quella materia siano state noncurate, disprezzate e condannate dalla generalità dei Fisici, fu considerato dal Bizio un mezzo potentissimo di detrazione. L'ha quindi avidamente abbracciato, e a tutto fiato l'ha proclamato quasi ad ogni pagina della sua *Introduzione*. Ma un lettore che sia un poco avveduto vede súbito due cose: l'una, che il noncurare e disprezzare sta in contradizione co 'l condannare; l'altra, che tante ripetizioni fanno prova a tutta evidenza della malignità dello scrittore.

La contradizione del Bizio nel proposito non può essere più scoperta. Da principio, a pag. 295, egli fa che *nessuno vi avesse posto mente*, parlando dei fatti delle mie osservazioni; e a pag. 296 dichiara *penosissime le mie osservazioni ed esperienze*, e quindi *nojose ai lettori*.

Fin qui si tratta di noncuranza e di disprezzo, ossia di non lettura; e tanto generale, che *nessuno vi ha posto mente*.

Ma in séguito egli fa che i Fisici abbiano tanto letto, anzi tutto letto, e tanto esaminato minutamente, da prescegliere, com'egli fece, quei brani mutilati e in parte alterati, ch'egli riporta, per essere quindi disgustati, e condannarmi per quelle stesse oscurità e contradizioni ch'egli mi ha imputate.

Così a pag. 297 *il leggitore si trova.... gettato in un bujo perfetto*. A pag. 298 *la minutezza e moltiplicità delle osservazioni, ed eziandio le contradizioni mentovate*, vennero, secondo lui, *a dilungare i Fisici da quello studio*. Com'è possibile essere tolti dallo studio per la minutezza e moltiplicità delle osservazioni, e nello stesso tempo trovarci le pretese contradizioni notate dal Bizio, che suppongono uno studio il più minuzioso? Peggio poi: egli fa che le stesse contradizioni abbiano dilungato dallo studio; il che è lo stesso che leggere minutamente e non leggere.

Consimili sono i successivi passi del Bizio al proposito alle pag. 301. 302. 303. 305. 307. 308. 309. 310. Egli fa che tutti i Fisici, *nessuno dei quali ha posto mente*, secondo le prime pagine, siano stati insieme tanto studiosi delle mie Memorie da fare precisamente quello ch'egli ha fatto; cioè di prescegliere li stessi brani da lui prescelti, di prenderli anche mutilati e in parte alterati, com'egli ha fatto, traendone anche le stesse sue conseguenze, per condannarmi precisamente nello stesso modo da lui usato.

Segnatamente alle pag. 309-310 vi sono fra una parte e l'altra contradizioni consimili a quella della pag. 298. Prima il lettore non ebbe *fiducia* per le imputatemi *incertezze e perplessità*, e queste lo *trassero ad obliare quello studio*. Dunque studio fatto e studio obliato. Poi, che *niuno siasi trovato di così fermo proposito da non por giù la pazienza prima di aver bene accertata in quei travagliosi esperimenti la importanza dei fatti*.

Con quest'ultima parte egli fa impazienti quei Fisici che prima non aveano posto mente; li fa impazienti dopo averli fatti studiare tanto minutamente quanto egli fece, per trovare ne' miei lavori li stessi difetti; e per ultimo li fa così stolti da non ravvisare la importanza dei fatti studiati, come li avea fatti anteriormente.

E si noti che anche in questo modo egli viene ad appropriare a sè solo quella cognizione della importanza di fatti che racchiude la deduzione della forza repulsiva molecolare, come fece negli altri modi sopra dichiarati (§ III.), per togliere a me la deduzione stessa, della quale anzi ho tanto parlato.

In somma, dopo essersi fatto egli a suo arbitrio l'interprete dei pensieri di tutti i Fisici su le cose mie, egli fa loro questo bell'onore di considerarli tutti così insensati da non aver veduta la importanza dei fatti, e vanta sè stesso a tutti superiore, che l'abbia ravvisata. Ma più: li fa nón solo stolti, ma anche ciechi, per non leggere le tante replicate mie deduzioni della forza repulsiva. E tutto questo per appropriarsela, sempre già in contradizione con sè stesso, come si è veduto.

Di quella sua superiorità si vanta espressamente in più luoghi. Così a pag. 295: *Nessun Fisico pose*

mente, mentr' egli conobbe i *fatti comprovanti nella materia una forza per innansi sconosciuta*. A pagina 296, parlando de' miei fatti e dei Fisici, *non ne scorgono la precisa importanza*.

A pag. 305: *Io, a differenza degli altri, evitava questo inciampo, perchè avendo preso in esame i fatti principali*. A pag. 310: *Niuno adunque bastò a tanto fino a quest'ora, e i fatti predetti rimasero perciò sì fattamente sconosciuti*.

E non solo i Fisici, ma io medesimo vengo inviluppato in quelle sue millanterie, come quello che non abbia saputo presentar loro le vere deduzioni dai fatti, e con quelle la forza repulsiva per innanzi sconosciuta.

2.° Una sola risposta basta a tutto quell' impasto mostruoso e contraddittorio d' interpretazioni arbitrarie su i pensamenti dei Fisici. Avendo io distrutte nel §. IV. tutte le sue detrazioni, è distrutto anche tutto ciò che sopra quelle era fabricato; e sono quindi falsi tutti i suoi pretesti, co' i quali fece che tutti i Fisici ora non abbiano curato, ora abbiano disprezzato, ora abbiano invece condannato le cose mie di mecanica molecolare.

3.° Dove poi sono le prove di tante sue asserzioni ora di noncuranza, ora di disprezzo, ora di condanna de' miei lavori per parte dei Fisici? Come sa egli i pensieri di tutti i Fisici su l'argomento, giacchè quando ne parla li abbraccia tutti senza distinzione? Quali sono le sue corrispondenze? quali le Opere stampate che provino i pensamenti da lui addotti? Non vi sono che le sue asserzioni maligne; con questo di più, di caratterizzare anche stupidi e insensati tutti i Fisici, dei quali egli si fa l' interprete, e di vantare sè stesso a tutti superiore.

4.° Ma è positivamente falso che tutti i Fisici abbiano retribuiti con disprezzo, noncuranza o condanna i miei lavori, di cui si tratta. Bizio ha imitato con questa sua detrazione quello che fece il suo Collega matematico con lo scartafaccio distribuito al Congresso di Padova (§ I. n.° 5). Al che ho risposto con le Aggiunte alle Appendici I. II. al Bim. III. 1842 degli *Annali delle Scienze*. Bizio, che le conosce, non se ne fa nessun carico, e si fa ripetitore della stessa malignità con maggiore difusione.

Come ho fatto allora farò anche adesso; cioè dei cenni di Opere publicate giunte a mia cognizione, che non corrispondono alle detrazioni del Bizio, e che smentiscono tutte le sue asserzioni circa i pensamenti dei Fisici.

Il Conte Paoli nelle sue *Ricerche su 'l moto molecolare dei solidi* (Pesaro 1821) parlò di quei principj alla pag. 71.

Il Prof. Gaspare Brugnatelli fin dall'anno 1824 diede un sunto de' miei principj sperimentali di sopra esposti (§ II. n.° 2.) nel suo *Supplemento alla Guida allo studio della Chimica generale*.

Il Prof. Pianciani, nel Tom. III. delle sue *Instituzioni fisico-chimiche* (Roma 1834), parlò della forza di espansione da me scoperta nella materia attenuata, anche come cagione di fenomeni capillari.

Il Bizio stesso, ne' suoi *Opuscoli* del 1827 e ne' suoi Dialoghi del 1835, ha parlato in contrario alle attuali sue detrazioni.

I Redattori della *Biblioteca Italiana*, 1836, pag. 465, hanno predetto che co' miei principj avrei spiegata la *catalisi* di Berzelius, come ho poscia eseguito (*Annali delle Scienze* 1841, Bim. II.); il che viene da Bizio occultato (§ III. n.° 9). Fuorchè ho risposto a quell'Articolo, perchè stranamente si volea farmi cessare dallo studio e dall'applicazione di quei principj alla spiegazione dei fenomeni.

Due autori francesi hanno parlato espressamente della forza di espansione spontanea o repulsiva fra le parti della materia attenuata, che viene trasportata nelle scintille elettriche e nei fulmini (Bequerel, *Traité expérimental de l'electricité et du magnetisme*, Tom. III. pag. 157-158. Lamé, *Cours de Physique*, pag. 579-588, §§ 714-715).

Arago nell'*Annuaire pour l'an* 1836 ec., nel riferire i trasporti da me osservati di materia ponderabile nelle scintille elettriche e nei fulmini, ha fatto allusione al mio modo di considerare quei fenomeni.

Faraday nelle *Transazioni filosofiche* dal 1831 al 1838, nel parlare della mia forza espansiva o repulsiva fra le parti della materia attenuata e del calorico nativo, fu ben lontano dal trovarvi li *sconci* che il Bizio si compiaque d'imaginare.

De la Rive negli *Archivj della elettricità*, Tom. III. 1841, stampò tutta la mia Memoria su 'l trasporto della materia ponderabile nelle scariche elettriche, dove nella terza Parte (pag. 610) ho dato un breve sunto dei principali effetti della forza repulsiva che si sviluppa fra le parti della materia attenuata; e quel Fisico, lungi dal trovarvi li *sconci* imaginati dal Bizio, non occultò a pag. 612 esservi nelle mie idée dei punti di vista ch' egli riconosce.

Il Prof. Zantedeschi nel suo Volume I. di *Elementi di Fisica*, parlando delle forze della materia, vi nota la forza repulsiva da me scoperta nella materia attenuata, e le principali sue leggi di azione, con quella esattezza che procede dall'intimo convincimento della verità.

È dunque falsissimo quello che Bizio andò proclamando quasi ad ogni pagina della sua *Introduzione* alle molecole, che i Fisici, e nemmeno alcuni, ma tutti, abbiano ora noncurati, ora disprezzati, ora condannati i miei lavori pe' i difetti da lui imaginati; e sopra tutto è falsissimo ch'egli solo, *a differenza degli altri*, abbia conosciuta la importanza dei fatti da me osservati.

Al contrario egli rimane invece solo in quelle detrazioni maligne e smentite, delle quali ha preteso mettere a parte i Fisici.

A lui solo era riserbato imaginarle, ed al Volume I. delle *Memorie dell'I. R. Istituto* era riserbato accoglierle e publicarle, escludendo insieme la competente mia Difesa (§ I. n.° 8).

§ VI. Brevi cenni su le molecole di Bizio.

1.° Allorchè Bizio alle sue pag. 305-306 usò quei modi di appropriazione, dei quali ho parlato di sopra (§ III.), in quanto allo sviluppo di forza repulsiva nella materia attenuata, usò ripetutamente il termine di *molecole*, come risultanti dalla divisione progressiva dipendente da quella forza; e parlò di *un ordine di molecole incomparabilmente più piccole di quelle che spettano alla materia aggregata*.

Il dire *particelle della materia attenuata o ridotta a minime dimensioni, che si divide e si suddivide spontaneamente*, e il dire *molecole procedenti da quella progressiva suddivisione*, sono equivalenti.

Se non che io ho riservato il termine di *molecole* a corpicelli procedenti da quella suddivisione, che si trovano fra loro separati, e collocati a distanze. Così, per esempio, nei casi esposti al n.° III. 12. ho chiamato *molecole* nella Memoria del 1821 alle pag. 216. 217. 218 quei corpicelli mobili che si attraggono, e che in virtù di un coperchio su 'l vaso cessano di attrarsi, e tolto il quale ritorna l'attrazione.

Ma Bizio con la sua strana fantasía crea delle molecole ben diverse, e mi rinfaccia a pag. 318. 319, ed altrove, di non essere io stato capace di tanto. Ne forma niente meno che un voluminoso Trattato. Al § I. pag. 312: *Della forza delle molecole*; al § 2. pag. 321: *Dello stato e forma delle molecole*, come se le avesse vedute, e trattò delle loro forze prima che del loro stato e forma; al § 3. pag. 329: *Relazione della forza repulsiva alla grandezza delle molecole*, dove le fa comparativamente grandi e piccole a suo talento; e così nel séguito della sua lunga comedia tutto ha tratto *a priori* dal suo cervello molecola. Si vedrà in brevi cenni come, abbandonato in quella parte a sè stesso, abbia scritto senza principj di mecanica, ed anche di fisica. Di logica poi non se ne parli.

Credo già che a quest'ora sarà stato giudicato, se pure vi fu chi abbia avuto la pazienza di leggerlo. Io mi limiterò ad accennare le sue non idée, ma parole fondamentali; e mi riservo a svolgere le ulteriori sue assurdità, se mai le circostanze mi obligassero a tanta pena.

2.° Prima di parlare di molecole bisognava darne la definizione. Bizio dopo averne tanto parlato, pretende finalmente definirle nel suo § 2. a pag. 322 in questo modo: *Dirò io adunque le molecole dei corpi essere quelle parti minime, nelle quali risolta che sia la materia aggregata in virtù di una cagione qualunque, esse non possono più esistere in condizione solida, ma sì pigliano incontanente la forma elastica.* E soggiunge essere *questa la idéa che aver dobbiamo delle molecole di un corpo.*

Ma questo è tutt'altro che definizione. Sarebbe un teorema da dimostrarsi, e ch'egli non dimostra. È invece una sua ipotesi, dove non si sa ancora cosa siano le *parti minime*, nè si comprende bene cosa sia la *forma elastica*.

Ma l'autore prosegue in questo modo: *Chiaramente si vede come non solo dai corpi liquidi, ma dai solidi stessi si debbano spiccare molecole elastiche, o, come dicesi generalmente, vapori.*

Riteniamo dunque che le sue molecole sono *vapori*, com'egli le dichiara; e che quindi fra le parti di ciascuna molecola v'ha repulsione, per cui tenderebbe ad espandersi indefinitamente. Così appunto il Bizio afferma a pag. 324: *Una molecola venuta in condizione repulsiva, quando si desse per possibile che si slanciasse in uno spazio assolutamente vuoto, cioè privo di ogni resistenza, ovvero ...... tutte le resistenze riuscissero vinte dalla sua forza repulsiva (come avvenir potrebbe gettandosi nell'aria ambiente), allora la molecola si espanderebbe indefinitamente.*

Ma egli avea già prima a pag. 322 distrutta quella tendenza alla indefinita espansione co 'l dire, che

la forma della molecola dovrà essere sferica, se la molecola spetterà ad un corpo semplice . . . . . . ; sferoidale allorchè il corpo sia composto. Una massa vaporosa, le cui parti si respingono, non può essere nè sferica nè sferoidale, a meno che non sia contenuta in un recinto o recipiente che abbia quella forma.

Lo stesso Bizio già conviene in séguito a pag. 324, come sopra, che l'aria ambiente non raffrena la forza espansiva delle sue molecole. Molto meno dunque l'aria può dar loro le forme sferiche o sferoidali. Sicchè queste forme, che sono necessariamente dipendenti da una pressione o impedimento esterno, restano, secondo il Bizio, assolutamente senza causa, giacchè egli non ne assegna loro nessuna.

Egli rende la sua molecola vaporosa rotonda tanto indipendente da ogni esterna pressione o impedimento, che a pag. 325, supponendola in moto e che urti in un ostacolo, dice che *si rifletterà a guisa di una pallottolina elastica.* E ciò in contradizione a quello che ha detto poco prima a pag. 324 della sua tendenza alla espansione indefinita anche nell'aria.

3.° Si noti che alle pag. 321 - 322, come in tanti altri luoghi, l'autore fa spiccare le sue molecole dagli spigoli. *E siccome la parte più esigua in ciascuna minuta massa visibile sarà lo spigolo . . . . è di quà che allora si spiccano disgregate le vere molecole . . . . in condizione veramente elastica . . . . . . Basta infatti . . . . che le dimensioni delle parti minime equivalgano alle dimensioni stesse delle molecole (il che avviene nella evanescenza degli spigoli), perchè le particelle prima solide piglino incontanente lo stato elastico.*

Ma quello che viene spinto fuori dagli spigoli ha forza repulsiva secondo una superficie; forza allora costituita ad angolo retto con la coesione, pe'l principio dal Bizio disimulato (§ II. n.° 2. Prop. 3.), e si forma una lamina; sicchè le sue molecole sferiche o sferoidali sono anche contrarie a tutti i fatti di osservazioni, oltre che assurde per sè stesse.

4.° Il peggio poi è quello che segue. Lo stato di vapore è uno stato di rarefazione della materia, ove le parti o molecole costituenti sono distanti, e fra loro si respingono. I vapori cioè sono costituiti da parti fra loro distanti della stessa natura della materia, qual era prima della rarefazione. Ma la materia avanti ogni sua rarefazione era solida, impermeabile: dunque tali pure devono essere le molecole costituenti i vapori. Ma Bizio non la intende così. Parlando delle sue molecole da lui fatte vaporose, dice a pag. 323: *L'idéa che adesso si ha d'una molecola quella si è d'una minutissima parte materiale, costituita da particelle vie più minute, in cui non l'attrazione, ma sì predomina una interna forza repulsiva.* Siccome con quella interna forza repulsiva fece vapori le sue prime molecole, così con la stessa forza interna repulsiva, da lui estesa anche a quelle particelle di ciascuna molecola, egli fa che siano vapori anche le più minute molecole costituenti le prime; e così fa vapori le molecole di terzo ordine costituenti le seconde, e così di séguito indefinitamente. In questo modo non si arriva mai a parti solide, ed in conseguenza è annichilata la materia.

Infatti alla stessa pag. 323 egli abolisce i corpuscoli primi dei Chimici e di Dalton, ossia le particelle *assolutamente dure resistenti indivisibili,* che i Fisici e i Chimici chiamano *atomi.*

Che siano solidi, ossia masse concrete e resistenti, i primi corpuscoli, ai quali riducesi l'ultima divisione, ch'è quella dell'analisi chimica, questo è assolutamente necessario. Che siano poi corpuscoli assolutamente duri e indivisibili, questo l'ho dimostrato assurdo in più luoghi degli *Annali delle Scienze,* ma per mettervi a fronte la divisibilità della materia all'infinito. Bizio invece sostituisce agli atomi indivisibili un'altra assurdità assai peggiore, ch'è quella della indefinita divisibilità della materia in molecole sempre vaporose, senz'arrivar mai a parti solide; il che è lo stesso che distruggere la materia.

E se niente vi è di solido nelle sue molecole disgregate; se tutto non è che vapori risolubili in altri vapori, e così all'infinito; come poi fa egli a comporre i solidi e i liquidi con tali molecole aggregate? Ecco il suo modo a pag. 325 - 326. Prima fa, come si è detto di sopra (n.° 2.), che una sua molecola-vapore, trovando un impedimento, *verrà ripercossa, ossia si rifletterà a guisa di una pallottolina elastica; ma non perciò potrà giammai cospirare con la coesione e ricondursi allo stato solido.*

Poi fa che questa molecola *dia in altra che si mova in contrario, e con eguale velocità; allora le due molecole urtando si schiacceranno, i centri attrattivi . . . . . . si accosteranno; ed estinguendosi il moto, la coesione ripiglierà il suo esercizio . . . . . ., e si produce una minutissima massa solida.*

Quanti assurdi in poche parole!

Il primo assurdo è, che vi siano pallottoline-vapori senza causa esterna impediente o comprimente, come si è detto (n.° 2).

Poi è assurdo che la pallottolina-vapore venga riflessa da un impedimento, come farebbe una palla da bigliardo. Converrebbe che quel vapore fosse compresso in un recipiente flessibile, come in un pallone da gioco.

Poi è contradittorio a quella prima supposizione, che due molecole-sferiche-vapori, ed eguali fra loro, che s' incontrano con eguali celerità, restino schiacciate ed unite, invece di ripercuotersi a vicenda, e di ritornarsene in direzioni opposte con celerità eguali alle prime, come importano le leggi di percussione dei corpi elastici.

Ma in ambidue i casi si dee prescindere da quelle leggi di percussione non applicabili a masse vaporose che non sono chiuse in recipienti flessibili. Allora è assurdo che due masse vaporose, incontrandosi con moti contrarj, restino schiacciate e distinte, in luogo di mescolarsi.

Infine è assurdissimo che masse vaporose, bensì schiacciate, ma sempre vaporose, costituiscano i corpi solidi e liquidi. Questo è togliere assolutamente anche alle prime parti dei corpi la solidità; è rendere la solidità dipendente dai vapori; è distruggere in somma la materia, come sopra.

5.° Sono queste le basi fondamentali ben ridicole della nuova teoría chimica del sig. Bizio; nè io al presente vado altro avanti, credendo che tanto basti. Si può ben comprendere qual sorta di edifizio egli vi abbia fabricato sopra.

Si è anche veduto al § IV. n.° 16., ch' egli ha inoltre dichiarato di avere fondata la sua fabrica su'l principio da me dimostrato erroneo, che li spigoli più acuti siano più vigorosi dei meno acuti.

A rilevare le particolari innumerabili assurdità derivanti da quelle basi, e dalla di lui scienza, ci vorrebbe un Volume ancora maggiore del suo, che sarebbe nojosissimo e di opera perduta. Nè io me ne occuperò se non vi sarò obligato, come ho detto di sopra (n.° 1).

Ora si vede ben chiaro che il merito vero della sua *Memoria su le molecole* fu quello di farsi mio detrattore; ma nei modi che ho analizzati, convinti e distrutti (§§ III. IV. V).

6.° Io aggiungo qui soltanto questo rimarco. Bizio ha date le sue molecole come le ha definite, e come le ha corredate di proprietà (n.° 2. 4.), per una verità tanto certa, che ha rinfacciato me di non averle ravvisate al suo modo. Così alle pag. 318. 319. 325. 377, e in altri luoghi. Di più: le proposizioni costituenti la sua teoría sono positive, e non dubitative; e da per tutto ha vantato evidenza, chiarezza, convincimento. Per dare un qualche esempio, a pag. 357: *è spiegato ottimamente; la prova è evidente*. A pag. 380: *l' intelletto scorge evidentemente*. A pag. 381: *apparisce chiaramente . . . . . . chiara e facile ragione*. E così da per tutto in modi simili. Con tali proteste egli supplisce alla oscurità ed alle tenebre.

Al contrario ha posto in fronte della sua Memoria a pag. 395 un passo di Thenard: *Je pose la difficulté, et je la répéte; je ne la resous point*. E all' ultima pag. 407, dopo avere ancora vantato il suo *principio dinamico . . . . ., mirabilmente acconcio a dar ragione di ogni particolare dell'azione chimica . . . ., e fornirci con istupenda facilità la spiegazione di parecchi fatti ec.*, finisce con questa dichiarazione: che qualora i Chimici *trovassero non sempre veri od anche venissero loro veduti insussistenti* i suoi argomenti, *vorranno tuttavia guardare benignamente la fatica a cui si è dato a prò della scienza, nè dimenticarsi giammai che un passo anche incerto, mosso per una via tutta nuova, può sovente condurre a grandi risultamenti.*

Io non ho mai inteso nè intendo che un ammasso di assurdi sia a prò della scienza, e possa condurre a grandi risultamenti.

E rimarco infine, che tante millanterie di chiarezza, di evidenza e di certezza finiscono con una solenne dubitazione, e con una raccommandazione alla benignità dei lettori.



CONCLUSIONE

Su l'argomento de' miei principj di mecanica molecolare fui prima attaccato ripetutamente e con accanimento co'l negare la forza repulsiva da me scoperta nella materia attenuata (§ I. n.° 5). Appena finita quella guerra in forza delle mie *Difese*, su le quali non fu punto replicato, venni attaccato, non più per negarmi quella forza, ma per togliermene quasi la scoperta, e con una serie di detrazioni onde offuscare i miei scritti, e ridurmi quasi un imbecille. Ora che ho smentito anche tutto questo, quale sarà il partito di quei tre o quattro Signori che sono miei avversarj con quel bello accordo fra loro? Qualunque sia per essere, non riusciranno mai a cogliermi indifeso, come sinora fu tentato; e di più li avverto, che la Raccolta delle mie Memorie, da prima sparse e in parte poco note, sta per uscire alla luce; che si troverà presso i Libraj; e che non vi sarà quindi più lusinga di poter ingannare il Publico con le occultazioni, con le mutilazioni, con le alterazioni de' miei scritti, e co'i conseguenti falsi rapporti sopra il loro contenuto, come sinora fu operato; ed io interamente ho distrutto con le mie *Difese*.

In ultima analisi i miei principj sono raccolti nei trentaquattro numeri riportati al § II. Chi intende contenderli deve ad uno ad uno incontrarli, e mostrare: o che i fatti addotti in prova sono erronei; o che dai fatti non segue la Proposizione, a prova della quale sono addotti.

A questa regola logica, che non fu sinora mai seguíta, io richiamo i miei Oppositori; e se ancora essa verrà trasgredita, io protesterò sempre che a bello studio si cerca la confusione, e che si procede co'l solo intrigo.

IN PADOVA
CO'I TIPI DI ANGELO SICCA
Giugno 1844

Errata	Corrige
pag. 104. lin. 8. *per nitrazioni*	*per attrazione*
- - - - lin. 22. *di quest' anno*	*di quell' anno*
- - - - lin. 39. *da quest' epoca*	*da quell' epoca*
pag. 105. lin. 7. 8. *e difinitivo*	*e definitivo*
pag. 106. lin. antipenultima, analogia	*analogia* in corsivo

TAVOLA

DELLE MATERIE

CONTENUTE IN QUESTO

BIM. III. E IV. PEL 1844.

ANNALI

DELLE SCIENZE

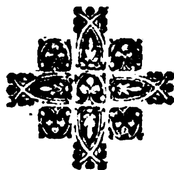
DEL

REGNO LOMBARDO-VENETO

OPERA PERIODICA

DI ALCUNI COLLABORATORI

SETTEMBRE, OTTOBRE, NOVEMBRE E DICEMBRE 1844.



VICENZA

TPIOGRAFIA TREMESCHIN

MDCCCXLV.

Per la Memoria del Prof. De La Casa.

(Vedi *Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto.* Maggio, Giugno, Luglio, Agosto 1844.)

	ERRATA	CORRIGE
Al § 2. (o)	$\varphi : \omega = 1$	$\varphi : \omega \times 1$
§ 8.	$bd + cd : d$	$(bd + cd) : d$
„	assioma I.	assioma II.
§ 9.	$bc + ck : c$	$(bc + ck) : c$
	$bc + de : c$	$(bc + de) : c$
§ 15.	$G'H (\omega' \omega)$	$G'H (\omega' : \omega)$
§ 21.	du	du differenziale del dato solido
§ II. Es. 2.°	supposizioni e corollario	supposizioni
„ *Annotaz.*	loro Opere	Opere
§ IV.	esunstioni	esaustioni
Append. II. § I.	valore	valore numerico
Annotaz. gen.	*alieuis*	*alienis*
„ *ult. facc.*	arti	cose
„ „	e le consorelle	e le arti consorelle

NB. Nella fig. 4. fu dimenticata la corda *MR*, chiamata nel testo.

BIMESTRE V. E VI.

SETTEMBRE OTTOBRE - NOVEMBRE E DECEMBRE

Notizie risguardanti le Ossa Fossili degli Animali Mammiferi rinvenute sepolte nel Monte Zoppega di San Lorenzo presso Soave nella Provincia Veronese. Comunicate alla Sezione di Geologia della quarta Riunione degli Scienziati Italiani raccolti in Padova nel Settembre del 1842. Del Dott. F. O. Scortegagna.

§. 1°. Nella Provincia Veronese fra le due Regie Cittá di Verona e di Vicenza all'*est* della prima, ed all'*ovest* della seconda giace un colle distante dalla via postale di Villanova poco più di due Kilometri, e si nomina il Monte di San Lorenzo, nel quale evvi la contrada detta di Zoppega, dove il proprietario di essa sino dall'anno 1828; il Sig. Giacopo Franchini escavar fece molti massi di pietre per uso di fabbriche.

§. 2°. Nel corso di dodici anni, vi si eseguì una demolizione talmente grande, che gli Scavatori giunsero al di sotto della sommità della Collina a diecinove e più metri, dilatandone la sfaldatura ad ottanta metri circa in larghezza. In una cotal situazione s'incontrarono dessi in un terreno pel colore simile al terricio vegetale, ma però concreto, e cementato con pietre di varia natura, comprendente varie conchiglie semipietrificate, e ciò che più degno è da notarsi avviluppante molti ossi di grandi, e mediocri animali, certamente di varia taglia; però frammescolati confusamente, e fratturati. E poichè un tale ritrovamento riusciva allo scopo loro estraneo, mal consigliati via lo gettarono, spargendo tali materie pregevolissime fra i rovinacci in gran quantità,

per modo che attesa la spensierata loro maniera di scavazione, andò perduta la forma delle ossa stesse, e resa impossibile la ricognizione delle specie da essi perdute.

§. 3°. Se non che nell'anno 1841. nel mese di Marzo per quei luoghi passeggiando il pregiatiss. Sig. Carlo Dal Forno persona assai culta dell'ameno Castel di Soave, e soffermato essendosi su quei lavori, si avvide, che quelle ossa sarebbero di un gran pregio agli occhi dei coltivatori della Storia Naturale, il perchè s'interpose per arrestare il massacro che di quelle ossa si andava facendo. Che però dalla condiscendenza del possessore di quella cava ottenne di poter a proprie spese sostituire altri più diligenti escavatori, i quali ebbero cura di separare dalle pietre buone da fabbrica le breccie ossose, nonchè le ossa, quantunque in gran parte spezzate, le quali non senza grande avvertimento si poterono ricuperare nello stato della maggiore possibile conservazione.

§. 4°. L'ottimo Sig. Consigliere Pretore di Soave il Sig. Alessandro Dott. Menin, il qual sinchè visse fummi cortese della sua cara amicizia, s'interessó, perchè quelle ossa venissero possedute da me, affine di render vieppiù pregevole la mia collezione di Storia Naturale. Che però compensato dell'inteso valore delle medesime il compiacente Sig. Dal Forno, nel giorno 8. Novembre 1841 tutte le ragunate ossa fece pervenire al mio gabinetto con due appostevi condizioni; I°. di dover ciò render noto agl'Illustri Scienziati della quarta riunione ch'era per tenersi in Padova nel 1842; al qual obbligo ho di già adempiuto con la Lettura che feci nel giorno 19. Settembre di detto anno alla Sezione di Geologia d'una tale scoperta; II°. di dover inoltre renderla pubblica colla Stampa, al che mi accingo col presente mio scritto di soddisfare, per quanto comportano le mie limitatissime cognizioni, poichè comprendo di quanta importanza, e di quanta estensione abbisognerebbe un circostanziato paleontologico ragguaglio.

ARTICOLO II.

Formazione dei terreni, nei quali si rivenne il deposito delle Ossa Fossili, ed ipotesi relativa alla giacitura delle medesime.

§. 5°. Importa al Geologo riconoscere l'elevatezza di que' Monti presa al di sopra del livello del Mare intorno ai quali vogliansi determinare le formazioni dei terreni che li compongono. Per il che, affine di procurarmi le notizie relative al Monte di San Lorenzo in contrada Zoppega che parzialmente perciò Monte Zoppega si appella, mi comportai nel modo seguente. Si

sa che le barometriche indagini allorchè si tratti di colline o di monti non molto grandi non danno li più esatti risultamenti, ebbi invece ricorso alle livellazioni. Ed affine di non isbagliare prese ad esame le livellazioni istituite dal rinomatissimo Sig. Ingegnere Milani per quello risguarda la Strada Ferdinandea per quel tratto che da Venezia conduce alla borgata di Villanova, per dove erasi meditato dovesse tracciarsi il transito della Strada medesima, si rinvenne, che questo punto trovasi al di sopra della Comune Marea dell'Adriatico di Metri 32:279.

§. 6°. Avuto conoscenza di questo primo elemento, mi rivolsi a valentissimo Ingegnere, quale si è il rinomato Sig. Antonio Zanella anch'esso del Castel di Soave, interessando la conosciuta abilità sua, perchè dal punto di sopra indicato si compiacesse rilevare la elevatezza del Monte, del quale si tratta. Condiscendente alla mia inchiesta, prestossi coll'istituire le necessarie livellazioni, e mi trasmise il risultato del suo lavoro, che mi credo in dovere di qui riportare:

» Dal punto nel quale erano seppellite le Ossa dei Mammiferi rinvenuti » nel Monte di S. Lorenzo contrada Zoppega Comune di Soave nel Vero» nese, fino al culmine più elevato del Monte medesimo ho rinvenuto l'altez» za di Metri 19:95., e dallo stesso punto ove si rinvennero le Ossa fino » al sito ove dall'Ingegnere Milani col progetto primitivo s'ideava di far » passare la Strada Ferrata presso Villanova Metri 9:52.; talchè complessi» vamente dal culmine del predetto Monte fino al punto dove dovea scor» rere la nominata Strada Ferrata l'altezza é di Metri 29:470. »

» Il culmine nominato dalla parte di tramontana discende ripidamente, » e poi tornando ad ascendere continuamente va a congiungersi alle Alpi » Rezie mediante i Monti Lessini. »

» Le altezze sopranotate furono rilevate mediante Livello a Bolla il » giorno 13. Maggio 1843. »

» Antonio Zanella Ingeg. »

Sicchè la rilevazione dell'Ingegnere Zanella riducendosi in totalitá a Metri 29:470. li quali dovendosi unire alli Metri 32:279. risultanti dalla livellazione Milani ne consegue che la maggior sommitá del Monte Zoppega giace al di sopra della Comune Marea dell'Adriatico di Metri 61:749.

§. 7°. Stabilita per tal modo l'altezza, la concatenazione, e le dipendenze di questo Monte, con gli altri che gli sovrastano, passo a dichiarare quale ne sia la costruzione, e quali i sedimenti dei terreni che vi si contengono. E prima di tutto è a sapere, che in generale le ossatura di esso è di un calcario grossolano terziario, che vi si scorge depositato in differenti epoche; essendochè vi si rimarcano quattro svariati sedimenti. E valga il

vero potrà ognuno rilevarlo dalla ispezione della carta topografica, ch'esebisco. Mentre il sedimento superiore marcato colle Lettere (*a. a. a.*) vedi Tav. I. quantunque sia formato da calcario grossolano; pure ritiene una granatura assai più fina degli strati posti più sotto, e possede un colorito molto bianco; il secondo sedimento marcato (*b. b. b.*) è men bianco, e di grana meno fina; il terzo marcato colle Lettere (*c. c. c.*) è composto di calcario più grossolano tinto di color giallo-sudicio; il quarto sedimento marcato colle Lettere (*d. d. d.*) ritorna ad essere meno grossolano e pieno zeppo di Nummoliti.

§. 8°. Merita altresì osservarsi, che li suddetti quattro sedimenti trovansi suddivisi in molti altri minori strati, dei quali potei numerarne persino trentadue. Un tale avvenimento a mio giudicio m'induce a conchiudere, che ciascuno dei quattro indicati sedimenti vi si depositò lentamente ed a riprese succedentesi l'uno all'altro per essere provenuto in parte dallo sfacimento delle superiori montagne, ed in parte dalla decomposizione e dalla dissoluzione delli Testacei abitatori nelle spiaggie, e nelle circondanti acque marittime, per il che ne seguirono quegli strati, che si veggono subordinati alle indicate principali deposizioni.

§. 9°. Non senza scabrose difficoltà dee riescire la spiegazione dell'adunamento delle Ossa di animali di specie differente quivi sepolti. Ciò non pertanto egli è forza venirne a capo. E prima di tutto presentasi una considerazione da farsi, ed è, che ritrovati essendosi gli Ossi predetti spezzati e slegati dalle proprie commessure, frammescolati quelli di un genere con quelli di altro genere non si può ammettere che in questo recinto si fossero da se, o per mano degli uomini introdotti. Sembra piuttosto più naturale l'inferire, che le dette Ossa appartenessero ad animali Mammiferi, che vissuti fossero sopra le superiori Montagne, o nei Monti Lessini, o forse anco nelle Alpi Rezie, che formano continuazione col nostro Monte Zoppega, mentre nei tempi primordiali poteavi essere una temperatura di calore adattato alla naturale costituzione di tali individui, e quindi questi perché tutti erbivori fossero attirati a cibarsi di un vito vegetale consimile, si avvicinassero gli uni agli altri, e vivessero in una specie di società. Ma col trascorrer degli anni o perchè successe una smutazione nel clima, o per la decrepitezza dell'etá di essi, o per qualsiasi altra cagione essendo andati contemporaneamente a perire, rimasti i cadaveri di loro abbandonati alle atmosferiche vicende, non poteano a meno di non putrefarsi, e perciò oltre alle carni guaste e corrotte anche i legamenti delle Ossa venire a deperimento.

§. 10°. Quindi trovandosi le Ossa stesse slegate, doveano nel subbollimento delle acque diluviane venir trascinate giuso per il pendio di quelle altissime Montagne, e nella discesa rotolate e vieppiù sgretolate, seco loro

portando il materiale dello scoscendimento dovevano confusamente depositarsi sull'inferior primitivo sedimento del calcare terziario in sito, ove poteansi orizzontalmente posare, investite del limo, che servì di cemento per conglutinarle insieme con ciottoli di varia natura, calcarei, quarzosi, vulcanici etc.; non chè con varie specie di conchiglie sì terrestri, che fluviali e marine. Se però a tanto sconvoglimento non concorsero le accensioni vulcaniche non lungi da questo sito accadute.

§. 11°. Queste Ossa sepolte in tale profondità inducono conseguentemente a giudicare, che vi sieno state trasportate prima del ritiramento delle acque del mare. Diffatto che vi abbiano esistito le acque marine serve d'indizio la eruzione vulcanica, le traccie della quale si veggono nel sito corrispondente nella stessa Tav. I. marcato colle Lettere (*e. e. e.*); ed è più che noto, che per la sussistenza dei focolari vulcanici si richiede l'afflusso delle acque specialmente marine.

Ma nel nostro caso avvi ancora di più, poichè fra di queste Ossa sonosi rinvenuti dei resti di animali Marini, oltre ad altri fluviali e terrestri. Tali sono degli Eliciti, come si é la *Ciclostoma elegans*, tal sono li varj *pianorbi*, ed in quanto ai Marini tali furon gli *alcionii*. Sembra perciò non potersi rivocare in dubbio che abbiano esistito le acque marine colà, dove in un cogli altri rinvenuti guscii si raccolsero que' resti di animali Marini.

§. 12°. Allontanate che furono le acque del Mare, ne doveva seguire, che si rendessero solide le deposte materie, dalle quali formaronsi quei promontorj; e ragion vuole, che le formazioni superiori fossero le prime a disseccarsi e indurirsi. Poi nel passare all'indurimento dovette accadere, che le molecole si ristringessero per modo tale che vi succedessero delle fenditure. Dalle fatte indagini risulta, che ciò per appunto è accaduto, mentre nello spaceato della Petraja varie fenditure rimarcansi essersi operate, e queste in direzioni svariate, le quali poscia per filtrazioni delle acque contenenti soluzioni calcarie vennero riempiute ed otturate con una calcaria differente di molecole, e di colore. Tali filtrazioni nella citata carta Corografica v. Tav. I. furono indicate colle lettere (*f. f. f.*).

§. 13°. Più lentamente a disseccarsi esser dovea il conglomerato degli Ossi riuniti alle già dette sostanze per la maggior parte pietrose, mentre il limo argilloso, che gl'investi ritener dovea più a lungo la primitiva umidità, della quale venne rallentata la evaporazione, stante l'impedito passaggio che vi oppose il superiore terreno terziario molto tempo prima solidificato. Ad ogni modo tale umidità, mediante il calorico sotterraneo doveasi decomporre svolgendosi in vapori, che debbono essersi combinati ai corpi vicini sotto varie modificazioni, e quindi il conglomerato stesso dovea restringere il proprio volume ed abbassarsi lasciando un vuoto fra di esso e fra le sopraincombenti sostanze calcarie stratificate a quell'epoca di già indurite.

§. 14°. Ma lo spazio fra il conglomerato e fra il calcare superiore non rimase sempre vuoto; mentre si rinvenne riempiuto di finissima pietra calcaria, rilucente e di trasparenza alabastrina, avente la spessezza di 40. centimetri; questa produzione nella carta topografica venne marcata colle lettere (*h. h. h.*) Tav. I.

§. 15°. Di codesto fenomeno si può render conto con riferire le osservazioni istituite relativamente alle fenditure degli strati calcarei; mentre la porzione più fina del terreno calcario superiore in forza degli agenti atmosferici disciolto dalle acque pioventi venne ad essere trasportato in basso, e quindi per filtrazione si fece strada per via degli osservati interstizii, e delle lor diramazioni ad occupare il vuoto lasciato dal ristringimento del limo asciugatosi e reso aderentissimo alle Ossa ed alle altre produzioni per otturarvelo; in conseguenza di che risultò così bene formato il tetto che si rinvenne ad immediato contatto delle Ossa ivi sotterrate.

§. 16°. Tali furono i rilievi da me fatti sino dalla prima volta che visitai quella località, che rimarrà celebre per la scoperta che rende onore al sagace Sig. Dal Forno. La dico scoperta anche nel senso del chiariss. Sig. Prof. Polli di Padova, in quanto che in tutta l'Italia Superiore non si rinvennero fino ad ora Ossami spettanti a que' Mammiferi, che formano soggetto della presente relazione. Ed in quanto a me nulla di più può appartenere, senonchè un qualche merito, se pur sia tale, di aver tirato la schizzo di questa Petraja, e di aver discorso intorno alle preziose Paleontologiche reliquie che vi si racchiudevano. Avendo più volte riveduto in seguito questa cava la rinvenni ampliata e cangiata in varii punti d'aspetto, poichè continuo è lo smantellamento che ne ordina il proprietario, che intende a trarne grande profitto pel continuo consumo che se ne fa ad uso di fabbriche.

ARTICOLO III.

Analisi del limo che servì di concrezione per investire le Ossa e le altre disparate produzioni sopramentovate.

§. 17°. Il Sig. Marcel di Serres nelle ricerche da esso pubblicate nel 1839. stampate a Montpellier pose in chiaro li principii costituenti il limo che inviluppa le Ossa di quella località; a questo effetto ebbe ad interessare un valente Chimico che fu il Sig. Chevreuil, il quale a tenore della sposizione dello stesso Sig. de Serres, si compiacque istituire l'analisi del limo predetto, analisi però di comparazione, i risultati della quale furono bastanti all'oggetto di che si tratta, e venne pienamente esaurito l'argomento. Che

però affine di render ragione del modo con il quale accade nel Monte Zoppega l'interramento degli Ossi rassembrati con le altre sostanze rendendosi necessaria una consimile Analisi di comparazione, e mentre io mi trovo sprovveduto di mezzi tali, quali ad un chimico sono occorrenti per ottenere degli attendibili risultati, credetti di dover scegliere il ragguardevole Sig. Ragazzini, Prof. di chimica della Università di Padova, esortandolo nel presente bisogno a determinare le sostanze componenti il limo del Monte Zoppega. Che però gentile com'è il prelodato Sig. Prof. Ragazzini si compiacque d'intraprendere l'esame, mediante un'Analisi comparativa del limo che investe le Ossa delle quali impresi a trattare.

Quindi sopra i saggi del limo stesso da me raccolti e ad esso assoggettati, avendo egli verificate le relative chimiche operazioni, ottenne le seguenti risultanze

1°. Una materia organica nitrogenata.
2°. Ossido di ferro in sufficiente dose.
3°. Carbonato di calce in dose simile.
4°. Idroclorato di calce } di questi due principii atomi soltanto
5°. Idroclorato di magnesia }
6°. Alumina } dell'una e dell'altra forte quantità.
7°. Silice }
8°. Vestigia di solfato di calce.

§. 18°. Lo stesso Sig. Professore non tralasciò di compiacermi con istituire parimenti l'analisi comparativa della terra da me raccolta nella più elevata situazione del Monte medesimo, e ne ritrasse le stesse rappresentanze, colla sola differenza, che in questa ultima terra da esso analizzata rinvenne maggior quantità di silice, e di carbonato di calce, di quello dei simili due principii ritirata dal limo alle Ossa aderente. E poichè da tal paragone risulta, che presso a poco le molecole sì dell'una che dell'altra terra sono composte dei principii medesimi, ne consegue, che la terra che inviluppa le Ossa in un cogli altri già indicati materiali sia derivata da quella che sino da quell'epoca superiormente esisteva, e che attualmente sussiste (vedi il §. 10°.) e quindi che resti convalidato e confermato il modo col quale potei dedurre essere accaduto tale sotterramento.

ARTICOLO IV.

Della dispersione, dello stato di conservazione e del detrimento di queste Ossa.

§. 19°. Sino dal cominciamento del presente scritto accennai, che il maggior numero delle Ossa, che sotto il peso di questa petraja giacevano premute e compresse dal terreno calcario di terziaria formazione, ma peró superiore, non chè da quello alabastrino, che a contatto vi si adagiò per via delle già mentovate filtrazioni, andò disperso per l'ignoranza degli escavatori; ora debbo aggiungere, che dalle informazioni avute dal Padrone della Cava Sig. Franchini, le prime fra le Orsa discoperte erano le più grandiose e le meglio conservate nella loro integrità. Ma queste furono per l'appunto quelle contro delle quali scagliarono i colpi delle pesanti leve e delli lor magli di ferro li veramente barbari manigoldi.

§. 20°. Non potendosi ormai riparare ad una tale sciagura servono ad alleviare tanto rammarico li non pochi Ossi, che mediante le cure del sovrallodato Sig. Dal Forno si poterono preservare. Molti degli Ossi che raccolsero, sono tali, che danno a conoscere il genere dell'animale al quale appartennero, molti sono tali che per la forma loro manifestano l'uffizio dei membri ai quali erano inservienti, molti ve ne hànno che conservano l'esterior lamina ossea liscia o fibrosa, molti altri, e sono in maggior quantità, non ritengono se non che l'interiore tessuto spongioso o fibroso, alcuni delli quali lasciano non pertanto conoscere l'appartenenza lor propria.

§. 21°. Li denti poi che si raccolsero conservano quasi tutti lo smalto del quale erano provveduti durante la vita dell'animale. Di tali denti, e di tali ossi pochi ve ne hanno che non sieno investiti da estranea materia, cioè specialmente dal limo ocraceo del quale si pose in chiaro la composizione dei principii costituenti, per mezzo del quale formaronsi le breccie di strana conformazione con aggregati di varia natura.

ARTICOLO V.

Descrizione del genere degli animali a' quali spettano le raccolte Ossa ed indicazione del loro numero.

§. 22°. Affine di soddisfare ai requisiti importanti l'adempimento dei titoli da esporsi in questo V°. articolo egli era d'uopo d'essersi premuniti delle necessarie cognizioni fondate sulle previe conoscenze della notomia comparata, e specialmente dei differenti carcami ossei di quegli animali a' quali poterono appartenere. Che però non risparmiate le più accurate indagini negli scrittori di Notomia d'ogni maniera, mi sono conferito ad esaminare le Ossa di que' pregiati Mammiferi, che si conservano nella Pontificia Università di Bologna, non solo, ed inoltre di quei grandiosi che formano il principale ornamento dell'I. R. Gabinetto Fisico di Firenze; dietro di che mi cimentai ad intraprenderne la determinazione. Egli fu appunto dietro tali studj che assegnai a parecchi il rango creduto a ciascheduno proprio. Se non che dovendo in quest'articolo parlarne genericamente debbo concretarmi ad annunziare aver riconosciuto, che a tre generi d'animali sono spettanti, cioè 1°. all'Ippopotamo; 2°. al Rinoceronte; 3°. al Babirussa. Le Ossa d'Ippopotamo delle quali si trasse il disegno sono n°. 14. Le Ossa di Rinoceronte disegnate n° 6. Le Ossa di Babirussa disegnate n°. 6.; quelle di questo animale non disegnate, ma determinabili n°. 51.

§. 23°. Molte altre Ossa furono raccolte, ma ridotte a frammenti, non si possono del tutto e con somma difficoltà riconoscere, anche perché sono inviluppate nel limoso cemento, e queste risultano ad un dipresso a n°. 445. In totalità s'accostano a N. 532.

ARTICOLO VI.

Descrizione Speciale degli Ossi d'Ippopotamo.

§. 24°. Ora imprendo ad esporre le singole specie delle Ossa, che spettano a ciascuno dei sopranominati generi d'animali, nell'adempiere al quale assunto, comincierò da quelle dell'Ippopotamo, e prima d'ogni altra dirò di quelle della testa. Fra le varie Ossa piano-convesse che si rinvennero rimane a dolersi, che manchino li caratteri distinguibili per assegnarle ad uno piuttosto che ad altro dei tre generi di sopra allegati, e che mostrano essere spettanti alle Ossa del cranio. Un Osso per altro che forma parte dell'Osso temporale si rinvenne il quale sino d'allora, che lessi il mio rapporto alla Sezione di

Geologia (vedi Atti Verbali della IV. Riunione degli Scienziati Italiani: Padova 1842. co' Tipi del Seminario a pag. 356.) dichiarai essere infisso a porzione dell'Osso petroso spettante all'organo dell'udito dell'Ippopotamo, essendo precisamente la *cochlea*. Ved. Tav. I. Fig. I.

§. 25°. Questo annunzio non rimase senza opposizione, e fece avanzare qualche mal fondata domanda. Tale quesito doveasi riservare da farsi a quegli studenti che mossero i primi passi nella Notomia; mentre per lo contrario l'esponente che pronunzió una tale rilevazione avea bene riconosciuto e la qualità dell'Osso, e la forma delle circonvulazioni della *cochlea* propria dell'organo dell'udito differentissima dalla sostanza e dalla forma spirale di una chiocciola propria di una Conchiglia alla quale opinione mostrossi propenso l'opponente di volerla riferire. Ma oltre alle dette differenze fra una *cochlea* auricolare e fra di una conchiglia aveasi dall'esponente rimarcata la diversità che passa fra il nocciolo della *cochlea* terminato in un uncinetto, per cui trovasi l'accesso all'infondibelo il quale come nel nostro pezzo rimane ricoperto del fornice distensore dell'uncinetto medesimo; ed aveasi riconosciuto la diversità che trovasi fra quello, e fra la columella ossia fra la colonnetta di ogni genere di conchiglie, mentre in queste la columella si prolunga e fermamente s'infigge nel interno ed a contatto dell'apice. Se tutto ció fosse stato considerato dall'opponente non sarebbesi fatto scorgere nella piena adunanza, ma non era quello il luogo di dar lezione di Notomia.

§. 26°. A fronte di tanta evidenza, non trovandomi pago di me medesimo risolsi di rivolgermi al chiariss. Profess. di Notomia comparata dell'Università di Bologna il Sig. Antonio Alessandrini, il quale reso condiscendente alle pressanti mie istanze mi rescrisse con obbliganti parole le quali mi resero tranquillo, e mi colmarono di giubilo, e sono tali che sentomi astretto a riportare alcuni tratti della sua lettera con la quale accompagnommi gl'invocati disegni.

» Sig. Dott. Scortegagna

Bologna li 7. Settembre 1843.

. . . .

. . » Stava occupandomi del Quesito formante la seconda parte della ci-
» tata lettera 14. Marzo 1843. e risguardante la costruzione della *cochlea*
» nell'organo osseo dell'udito dell'Ippopotamo, quando mi pervenno l'altra
» sua delli 24. p. p. Agosto dove mi rinnova la stessa domanda alla quale
» avea tardato tanto a rispondere per la difficoltà incontrata nel procurarmi
» degli oggetti opportuni a dimostrare, medianti figure la *cochlea* dell'Ippo-
» potamo, com'Ella la desidererebbe insito *in un colle adiacenti Ossa, che la*
» *base di essa cochlea circondano.* Nella prima pagina di questo foglio vede
» rappresentata alla meglio con tre figure la regione del cranio dell'Ippo-

» potamo che contiene e costituisce la parte principale dell'organo dell'udito
» di questo animale.

» Nella Fig. I. è rappresentata ridotta alla metà della naturale gran-
» dezza la regione del cranio . . . La Fig. II. La parte petrosa di tempo-
» rale . . . La Fig. III. infine dà un'idea della forma e struttura della *co-*
» *chlea* rappresentando parte dell'apofisi petrosa del temporale sinistro spac-
» cata. Le indicazioni di queste figure le troverà scritte appiedi delle medesime.

» Chiedendole nuovamente scusa dell'involontario ritardo nel rispon-
» dere . . . etc.

§. 27°. E poichè colla mia del 15. Decembre p. p. nell'atto di rendergli li dovuti ringraziamenti pel di lui operato a mio favore, mi feci a manifestargli l'eccitamento, che mi venne dato da alcuni de' miei buoni amici, perchè rendessi di pubblico diritto quanto a tale argomento concerne; Egli il prestantissimo Sig. Prof. Alessandrini con la graditissima sua 18. detto così mi rispose:

» *Lascio in sua piena proprietà tanto i disegni, quanto la descrizione*
» *dei medesimi, onde se ne possa servire come crederà meglio* »

§. 28°. Valendomi pertanto dell'ottenuto permesso, riproduco il disegno della terza Figura soltanto da esso Sig. Prof. maestrevolmente delineata, poichè per quanto concerne il presente assunto è valevolissima per far prova di una perfetta rassomiglianza fra li due disegni che si veggono in principio della Tav. II. l'una alla Fig. I. dimostrante la *cochlea* fossile, e l'altra dello scheletro d'un Ippopotamo vissuto a tempi recenti, rappresentata alla Fig. I.ª della stessa Tav. II.

Nella spiegazione delle figure riservomi a riferire le indicazioni delle singole parti delle ridette *cochlee*.

§. 29°. Non dubito perciò che mediante tali esposizioni l'intelligente Lettore converrà meco nel riconoscere la parità nella costruzione di entrambe le dette *cochlee*.

Che se nelle sole misure trovasi discrepanza, ciò non inferma quanto si riconobbe, mentre la *cochlea* dell'Ippopotamo fossile di già vetusto fu delineata alquanto ampliata oltre alla naturale grandezza, e quella dell'Ippopotamo recentemente notomizzato fu presa da un Ippopotamo più giovine, e quindi più ristretta esser dovea la *cochlea* stessa: per tacere di altre circostanze che concorsero a produrre tali differenze di proporzioni, è a notarsi anche una differenza nella direzione dell'estremità dell'uncinetto la quale deriva da ciò, che la *cochlea* dell'Ippopotamo recente spetta all'orecchio sinistro, mentre quella dell'Ippopotamo fossile appartiene all'orecchio destro essendo rivolti in senso contrario li detti due uncinetti.

Ed in quanto al disegno da me esibito della ridetta *cochlea* fossile cre-

detti di dover accrescere la misura oltre al naturale, affine di render più discernibili le due scale, ossieno le circonvoluzioni sue, come pure il nocciolo, l'uncinetto, ed il fornice, il quale a dir vero nell'archetipo trovasi un pò compresso, il che puossi attribuire derivato dalla compressione delle pesanti materie che nei momenti delle diluviane irruzioni sopra vi si posarono. Del resto nel rappresentare la *cochlea* ingrandita intesi imitare l'esempio del chiariss. Anatomico Caldani seniore riguardo alla *cochlea* dell'udito umano (*).

§. 30°. Mi resta ad aggiungere, che la invocata rilevazione di somiglianza nelle due *cochlee*, non ha guari venne riscontrata tra l'uno e l'altro disegno dai valentissimi Naturalisti il Sig. Cav. Da Rio, ed il Sig. Profess. Catullo, che visitarono l'originale sul luogo, e lo rinvennero corrispondente posto al confronto col disegno del Sig. Profess. Alessandrini meritevolissimo d'essere conosciuto quale indagatore e scopritore dell'organo dell'udito dell'Ippopotamo. Ma di ció basti essendosi esposto quanto era d'uopo manifestarsi.

§. 31°. Non potendo assicurarsi quali sieno le Ossa d'Ippopotamo piane, o piano-convesse al cranio spettanti; passeró ad accennare le due grandi mascelle che si rinvennero entrambe appartenenti all'inferior mascella di questo Mammifero. La prima trovasi delineata nella Tav. II. Fig. II. nella quale si ravvisano con tutta chiarezza rappresentati gli ultimi quattro denti mascellari che sussistono nell'archetipo di ottima conservazione aventi lo smalto lor proprio come suol essere nei viventi; delli due mascellari anteriori rimangono le radici sporgenti in fuori. E qui rendesi necessario di avvertire, che la forma di questi mascellari è d'essere bilobata, con la corona avente somiglianza colla foglia di trifoglio, ma però duplicata, vale a dire di simile conformazione, e sopra uno, e sopra l'altro dei due lobi. Caratteri sono questi esclusivamente proprj delli denti di Ippopotamo, e sono tali quali si osservano inseriti nelle mascelle d'Ippopotamo del Gabinetto Fisico di Firenze, delineati e descritti dal chiariss. Sig. Prof. Nesti nella Memoria inserita nel Tomo XVIII. della Società Italiana delle Scienze, Modena 1820. Tali sono quelli dello scheletro sopra ricordato di Bologna. Tali sono quelli del cranio esistente nell'I. R. Gabinetto di Storia Naturale dell'Università di Padova. Tali furono descritti da Cuvier a pag. 114. della Notomia Comparata ristampata a Bruxelles nel 1838.; ed egregiamente delineati nelle *Recherches sur les ossemens fossiles* - Paris 1836. alla Tav. 31. Fig. 4; e meglio alla Fig. I. della Tav. 33. il tutto ridotto alla quarta parte del naturale.

(*) Ved. Inst. Anat. L. M. A. Caldani Typis Pezzana Venet. 1791. Tom. II. Part. II. Tab. III. Fig. X. Vid. Item Descript. cochleæ pag. 215. et adnotat.: (*a*) pag. 230. et Explicat. Tabularum pag. 231. 232.

§. 32°. La seconda grande mascella inferiore, che si riconosce aver appartenuto alla parte destra trovasi delineata nella stessa Tav. II. Fig. III. ed è fornita di cinque mascellari, mancandovi soltanto il primo. Questi mascellari sono men grandi che quelli della sinistra mascella come dalle misure prese, per il che si potrebbe ritenere, che questa mascella appartenga ad altro individuo di questa specie: Del primo mascellare, che manca scorgesi non pertanto la radice, ed inoltre un'altra radice sporge in fuori dalla mascella stessa con direzione obbliqua di maniera, che se fossevi il dente stesso, apparterebbe al dente canino inferiore, e si dirigerebbe alla distanza dal primo mascellare, come suol essere nei viventi.

§. 33°. Che se nel sito testè indicato andó perduta la più lunga porzione esteriore, uno se ne raccolse della lunghezzza di M. 0.248. e comparirebbe di molto più lungo, se non fosse privo della sostanza più consistente e smaltata, le quali porzioni furono corrose probabilmente dai dissolventi sotterranei, secondo le osservazioni in altre fossili produzioni rilevate da Fortis, e da Breislak; questo dente canino stà delineato ridotto alla quarta parte del naturale nella stessa Tav. II. Fig. IV. Fra li varii pezzi, ed oltre a frammenti rinvenuti di denti canini d'Ippopotamo, tutti peró privi di molte lamine esterne, e dello smalto, li piú meritevoli di considerazione furono delineati nella stessa Tav. II. alle Fig. V. VI. VII. Oltre a questi qui delineati, come si disse, altre porzioni si raccolsero, che però senza far calcolo di que' canini, che per non curanza degli scavatori andaron dispersi e perduti si può giudicare che piú di uno fossero gl' Ippopotami quivi sepolti.

§. 34°. Delle Ossa del corpo, cioè delle Vertebre, delle Coste, del Baccino ecc. come si potrá rilevare i caratteri specificati, in un miscuglio di più di una specie di animali insieme aggregati? Mentre li da me posseduti, sembra, che possano appartenere la maggior parte o all' Ippopotamo, od al Rinoceronte, che però di questi Ossi dello scheletro riservomi a farne cenno soltanto in un'Appendice.

§. 35°. Appartenenti ad Ippopotamo vorrei ritenere piuttosto alcuni Ossi, che passo a rammentare, e sono spettanti alle gambe; e prima di tutto meritevole di essere ritratta si è una Tibia di buona conservazione, e si contrassegnó nella Tav. II. alla Fig. VIII. Essa porta la somiglianza della Tibia d' Ippopotamo che vedesi disegnata nella Tav. 31. Fig. 18. di Cuvier nelle *Recherches sur les ossem: foss:* di sopra citate.

Inoltre porzione di Osso del cubito d'uno degli arti posteriori venne delineato alla Fig. IX. della stessa Tav. II. la forma del quale mostrasi caratteristica d'Ippopotamo: questo pezzo fu delineato in due diverse posizioni, l'una dalla faccia di dietro segnata (*d*) l'altra veduta dal di sotto all'insù dimostrante la cavità glenoidea atta a ricevere il capo della tibia per l'arti-

colazione: Egualmente caratteristico é l'Osso del calcagno delineato alla Fig. X.; ed alla Fig. XI. l'Osso semilunare del piede: siccome alla Fig. XII. l'Osso pisiforme del tarso (*) il quale fu rappresentato nelle due faccie superiore ed inferiore. Alla Fig. XIII. un Osso navicolare pure del tarso. Finalmente le due falangi delle dita dei piedi disegnate alla Fig. XIV. della stessa Tav. II.

ARTICOLO VII.

Descrizione speciale delle Ossa di Rinoceronte.

§. 36°. Dovendo presentemente dinotare la qualità e la forma delle più importanti Ossa di questo grandioso Mammifero, comincierò a far conoscere quali sieno i denti che si raccolsero. E prima di tutto parlerò di una breccia, che mediante il già descritto cemento ritiene attorno se stessa avviluppati n°. sei denti con alla sua base infisso un tratto piuttosto lungo anzi che nò di una mascella, che dalla forma puó giudicarsi spettante alla parte inferiore, ma trovasi spoglia della lamina ossea sussistendo soltanto la interna sostanza spongioso-fibrosa. Li denti poi a vero dire trovansi molto pregiudicati nella loro integrità, conservano peró il carattere proprio a' denti di Rinoceronte. Fra questi il migliore, anche avente ben conservato il contorno della corona, incontrò l'accidente di restarne sgretolato un breve tratto, al quale inconveniente potrei per altro riparare con adattato ristoramento. Le circonvulazioni della corona medesima presentano la somiglianza di due quarti di Luna crescenti, siccome nel disegno posto nella Tav. III. Fig. I. dove il margine della corona venne segnato colle Lettere (*c. c.*) e si scorgono separate da un istmo posto di mezzo, che serve di separazione d'uno dall'altro delle due lunari figure, il qual istmo è marcato colla Lettera (*d*).

§. 37°. Che tali denti appartengano al Rinocerente possono gli Zoologi assicurarsi col confronto dei denti naturali, che posseggono i viventi, o negli scheletri di Essi, ed in mancanza di questi colla ispezione delle Fig. 1. 2. 3. 4. impresse nella Tav. 44. della più volte citata opera di Cuvier, non chè dalle figure inerenti alla lettera pubblicata in Firenze nel 1811. dal Piotti, Autore della quale è il Chiariss. Sig. Prof. Nesti. Finalmente con quanto fu stampato nel 1839. in Montpellier intorno agli Ossi sepolti nelle Caverne di Lunel-Wiel dalli Sigg. Marcel de Serres, Dudrueil e Jeanjean.

§. 38°. Essendo delineato il dente testè descritto diminuito di tre quarti

(*) Ved. Cuvier op. cit. Tav. 3. Fig. 13. (e).

di sua grandezza credei di porre in maggior lume l'andamento della di lui corona col disegnare a soli contorni l'andamento della corona stessa portata alla effettiva sua dimensione, precisamente come si trova alla Fig. 1.* nella quale le Lettere (c. c. c.) dinotano i lembi interni di forma concava, e le Lettere (b. b. b.) i lembi esterni convessi formanti per tal modo la sembianza delle due nominate fasi lunari, caratteristiche dei denti del Rinoceronte.

§. 39°. Oltre a' mascellari inscritti nella sovradescritta breccia, meritevole di essere conosciuto è quello disegnato nella stessa Tavola Fig. 2. in questo mascellare quantunque siasi perduto il lembo superiore posto alla sinistra dello spettatore, pure fa vedere la forma propria. Appartiene alla mascella inferiore ed è rappresentato in grandezza naturale; in esso le lettere (b. b. b.) mostrano il margine ed il corpo del lobo posto alla destra dello spettattore; i contorni poi della corona del lobo alla sinistra sono marcati colle Lettere (c. c. c.) per la porzione convessa, e collo Lettere (e. e.) per la porzione scavata, rappresentando in tal modo sembianza di luna crescente. La radice di questo dente vedesi circonscritta dalle Lettere (d. d. d.).

§. 40°. Fra i caratteri di questo genere di Pachidermi sono le corna che sporgono sopra del naso; secondo la diversità di razza; alcuni Rinoceronti portano radicati alla pelle del naso due corna differenti in altezza, altri non ne posseggono se non che un solo. Varie furon le corna di Rinoceronte escavati da questa Petraja: alla Fig. 3. di questa Tavola in grandezza naturale si rappresenta uno di queste corna; esso è spoglio della esterior superficie, e presenta la interna sua costruzione, ch'è d'essere filamentosa a guisa di peli insieme incollati.

§. 41°. Nella Fig. 3. venne rappresentato un altro corno di Rinoceronte, avente le due estremità troncate irregolarmente, esternamente logorato lascia conoscere la sottoposta sua conformazione filamentosa, come nel precedente; il disegno eguaglia la grandezza dell'archetipo.

§. 42°. Un segmento di un altro corno di questo genere delineato una quarta parte del naturale si trova alla Fig. 4. Tav. III. nel quale le Lettere (b. b. b.) indicano le fimbrie che serviron d'attacco colla pelle delle ossa nasali: le Lettere (c. c.) indicano il sito dove rimase troncato sino alla estremità superiore.

§. 43°. La Fig. 5. dimostra un altro segmento di corno di questo genere. Dal diametro della sua base al rimanente si deduce, che questa porzione della sua totale lunghezza sia soltanto un terzo di sua totalità. La fibrosa tessitura è simile a quella dei precedenti esemplari, con avvertenza, che questa si riportò segnata la quarta parte dell'originale.

§. 44°. Ad una quarta parte di sua totalità è delineata pur anco la falange di un piede di Rinoceronte osservabile alla Fig. 6. di questa III. Tav-

Li varii altri frammenti di consimili corna fanno credere, che più di uno sieno stati li Rinoceronti quivi sepolti.

APPENDICE I.

Nella quale si passano in revista molti degli Ossi di dubbiosa appartenenza.

§. 45°. Oltre alle Ossa fino qui rammentate e rinvenibili delineate nelle seguenti Tavole, altre se ne raccolsero, e sono:

N. 2. Ossi piano-convessi conformati a somiglianza di quelli che sono proprj del cranio.
» 2. Notabili porzioni di scapole incrostate parzialmente da cemento di colore ocraceo derivante dalla terra superiormente analizzata (art. III.).
» 1. Estremità inferiore di omero rotto nel corto condillo, rimasta intatta la troclea.
» 4. Frammenti di scapole non incrostate.
» 1. Frammento dell'Osso dello sterno.
» 2. Porzioni di Ossi del bacino.
» 14. Vertebre colle apofisi per la maggior parte mancanti o fratturate.
» 2. Ossi di coccigie.
» 53. Frammenti di coste.
» 34. Capi di Ossa rotonde.
» 24. Frammenti di coste di varia larghezza.
» 5. Massi con varie Ossa in forma di breccie.
» 1. Osso cuboide del tarso del piede.
» 300. Frammenti di Ossi indeterminabili.

N. 445. formano la totalità degli Ossi compresi in quest'Appendice.

ARTICOLO VIII.

Descrizione speciale delle Ossa di Babirussa.

§. 46°. Nel Tomo XXV. del Nuovo Dizionario di Storia Naturale alla Fig. 20. della Tav. 2. è rappresentato lo scheletro della testa di Babirussa, nel quale fra gli altri caratteri specifici si osserva, che i denti mascellari sono tripuntati nella corona di essi esteriormente, gl'incisivi sono schiacciati col margine superiore tagliente, ed i canini della mascella superiore usciti che sono dall'alveolo invece di piegare in basso s'incurvano verso gli occhi dell'animale, e giungono nell'etadi le più vetuste a ferire la propria fronte: Il canini inferiori poi si alzano dall'alveolo, s'incurvano molto all'insù, hanno il corpo di forma triangolare, e coll'avanzare di età s'allungano a segno di sorpassare di molto quelli d'ogni specie d'animali porcini. Che però la porzione maggiore di mascella che di grandezza é proporzionata al genere di che si tratta, tiene inseriti dei denti mascellari, aventi per l'appunto tripuntata la sommità, con la forma sopra descritta; e questa mascella fu delineata con li già descritti mascellari alla Fig. I. della Tav. IV. nella naturale sua dimensione, siccome egualmente s'incontreranno delineati gli altri Ossi a questa specie riportati in questa Tavola.

§. 47°. Alla Fig. II. stà delineato un dente canino della mascella inferiore. La forma del contorno nella grossezza del suo fusto mostra essere triangolare, benchè abbia patito parziale logoramento nello smalto, e la sua curvatura prodotta molto in lunghezza certamente maggiore d'ogni altra specie di questo genere, abbenchè manchi totalmente della radice, nonché di porzione della sua base, lo fanno conoscere per un canino dalla mascella inferiore di Babirussa. Anche il dente incisore delineato alla Fig. III. di questa Tavola porta i caratteri proprii degl'incisivi di Babirussa.

§. 48°. Le tre porzioni di costole sono tali pe' caratteri specifici, che a Babirussa competono, come puossi riscontrare dalla ispezione della Fig. IV. della stessa Tavola.

§. 49°. Alla Fig. V. si rappresentò eguale in sua picciolezza all'originale un Osso di coccige; essendo si minuto non puó appartenere a veruno dei Pachidermi superiormente descritti.

§. 50°. L'Osso rotondo che appartiene ad una delle due anteriori estremità, ch'è per l'appunto quello che porta il nome di Raggio somiglia in tutti i caratteri a quegli Ossi medesimi che nelle altre specie di animali porcini si osservano. Esso fu rappresentato alla Fig. VI. di questa stessa Tav. IV.

Delle rimanenti Ossa di Babirussa segue l'elenco nella seguente sposizione,

APPENDICE II.

§. 51°. Le poche Ossa testé rammentate possono essere bastanti per far comprendere che la tomba, nella quale furon sepolte, fu comune a quei grandi Mammiferi, ed a questi minori spettanti al genere Porco (Cochon) (Sus). Ma non debbo trasandare di far conoscere, che in aggiunta ai giá delineati furono raccolti e da me conservati li seguenti pezzi, che tengo riposti a parte separati dai precedenti e sono

N. 8. Conglomerati con denti incisivi e canini, unitamente a ciottoli di varia natura.
» 1. Porzione di mandibola con 2. mascellari sopra dei quali stà attaccata porzione di costa assai larga, sembra dover appartenere ai predetti grandi Pachidermi.
» 2. Porzioni di scapole di picciola forma.
» 2. Vertebre.
» 1. Frammento di omero fratturato nell'interno lungo condile sussistendovi porzione della troclea.
» 12. Frammenti di costole.
» 1. Frammento di coccigie, ed é la sola estremità.
» 24. Frammenti di Ossa rotonde di conformazione propria di questa specie.

N. 51. In totalità.

CONCLUSIONE

§. 52°. Tali furono le reliquie Paleontologiche rinvenute nel Monte Zoppega di S. Lorenzó rinomatissimo nella Veronese Provincia anche per altre naturali produzioni che vi si racchiudono. Delle cagioni e delle circostanze, che possono aver confluito a tali ammassamenti di animali erbivori mi feci carico, e fu mio dovere di render conto colla pubblicazione del presente qualunque siasi lavoro. Quantunque io siami studiato di adempiere il meglio per me sia stato possibile alla narrativa di sì sorprendente avvenimento, pure della buona o mala riuscita a' conoscitori stá la sentenza.

§. 53°. Stante la pochezza del mio intelletto non saró cosi ardito di voler penetrare nelle prestabilite altissime disposizioni dell'Onnipotente Creatore dell'Universo, che ammiro e venero in tutto il creato. Dirò soltanto che molto buone ed interessanti interpretazioni si leggono nella citata Opera del

Sig. Marcel de Serres, specialmente per ciò, che riguarda il deperimento degli animali feroci ed alla estinzione totale della loro specie, siccome pure per ciò che concerne la conservazione e l'incremento di quelle benefiche specie di animali che più convengono allo stato dell'umana progressiva civilizzazione.

FINE.



SPIEGAZIONE
DELLE FIGURE

TAVOLA I.

Dimostrante il Monte Zoppega e la Tomba dei Mammiferi.

In questa carta Corografica si presenta il disegno del Monte ove venne aperta la descritta Petraja nell'aspetto rilevato circa la metà dell'autunno 1841. La pendenza dalla sommità al piano nel quale giacevano le Ossa dei sepolti Mammiferi era di Metri 19:95.; la circolare larghezza di Metri 80. In questa figura le Lettere (*a. a. a.*) indicano un grosso strato di terreno calcario assai bianco e di grana fina; le Lettere (*b. b. b.*) uno strato che vi fu depositato egualmente grosso, meno bianco e men fino; le Lettere (*c. c. c.*) un calcare della stessa potenza più grossolano di colore giallo-sudicio; le Lettere (*d. d. d.*) il quarto sedimento pure dello stesso terreno bianchiccio, pieno zeppo di Nummoliti.

I suddetti quattro sedimenti vengono subdivisi in altrettanti strati rilevabili dalle divisioni marcate dall'ombramento eseguito nel disegno medesimo, ed egualmente trovansi in esso espresse le adiacenti località.

Colle Lettere (*e. e. e.*) s'intese d'indicare la situazione nella sommità del Monte nella quale si rinvenne un vasto tratto ridondante di pietre pirogene.

Le Lettere (*f. f. f.*) dimostrano le fenditure, per le quali si dedusse aver penetrato per filtrazione il calcario alabastrino, che giunse a formare il tetto rinvenuto a contatto delle Ossa medesime, il quale si segnò colle Lettere (*h. h. h.*).

La tomba delle Ossa era situata nel fondamento con le Lettere (*g. g.*).

TAVOLA II.

Genere Ippopotamo

Le infrascritte Figure ad eccezione della I. e della I.ª furono delineate ad un quarto degli originali.

Fig. I. In forma un poco più grande dell'originale vedesi in questa figura rappresentata porzione dell'Osso petroso temporale per accidente spezzato in modo che lascia vedere la *cochlea* dell'organo uditorio d'un Ippopotamo. I giri spirali ossiano le sue due scale veggonsi ascendenti d'intorno al modiolo, chi si porta sino al di sotto della Lettera *c.* per terminare nell'uncinetto che rimane difeso dalla cupoletta ossia dal forniee sottoposto alla Lettera *D.* la quale Lettera fu segnata sopra porzione dell'Osso petroso che si estende in (*e. e. e. e.*) notando, che quest'Osso viene circondato dal cemento (*f. f. f. f.*). Inferiormente poi si osserva indicata altra porzione di Osso spettante al condillo mastoideo (*g. g.*) il quale si discerne circondato dal cemento che lo investe e che si marcò colle Lettere (*h. h. h. h.*)

Fig. I.ª Rappresenta il disegno trasmesso dal Chiariss. Sig. Prof. Alessandrini relativo alla preparazione del medesimo eccellentemente operata nell'osso petroso di un recente Osso petroso d'Ippopotamo, ed eccone le indicazioni, che si trascrivono dal testo dell'autore.

» Rotta con un colpo di martello la parte della regione petrosa, che » contiene la chiocciola ne è risultata questa preparazione nella quale si vede » in (*a. a.*) l'interno di questa parte del labirinto osseo molto somigliante » a quello degli altri Mammiferi (*b*) é una setola che entrando per la fine» stra rotonda (*c*) percorre la prima parte del canale della chiocciola (*d*) » sopra la base della chiocciola, dove penetra parte del nervo acustico. »

Fig. II. Grande porzione della mascella inferiore spettante alla parte sinistra veduta dalla parte interna della bocca, nella quale esistono quattro denti mascellari, non chè le due radici dei due primi mascellari assai visibili, essendosi troncati i due denti stessi. Degli altri quattro che sussistono il più grande è il penultimo, ed ha le seguenti dimensioni

Diametro trasverso - - - -	M. 0:051.
Diametro del lobo maggiore antero-posteriore »	0:031.
» del lobo minore » » » »	0;024.

Fig. III. Porzione assai grande di una mascella inferiore del lato destro veduta dalla parte respiciente la lingua; in questa mascella esistono cinque mascellari; il primo fu troncato, il qual solo manca al compimento dei sei mascellari del qual numero soltanto sono provvedute le mascelle d'Ippopotamo, ma vi si ravvisa la radice; siccome pure si scorge la radice del dente canino sporgente dal di dentro al di fuori obbliquamente per emergere discosto alquanto dal primo mascellare, il quale carattere è proprio di questo genere d'animali.

Lunghezza di questa mascella M. 0:442.
Altezza della medesima - » 0:380.

I denti poi sono un poco minori di quelli della mascella sopra descritta, poiché del dente più grosso il diametro trasverso è di M. 0:0:46.
il diametro antero-posteriore di ambedue i lobi » 0:0:22.

Fig. IV. Uno dei denti canini consistente nell'anteriore propria sostanza soltanto, riscontrandosi essere corrosa molta porzione di sua grossezza.

Lunghezza rimasta del medesimo - - - - - » 0:248.
Diametro della sussistente parte inferiore, la quale apparisce troncata - - - - - - - - » 0:064.

Fig. V. La sommità di altro dente canino, mancante della massima porzione inferiore.

Lunghezza del medesimo - - - - - - - » 0:088.
Diametro dello stesso nel sito del suo troncamento - » 0:032.

Fig. VI. Sottile sommità di altro canino investito da cemento ocraceo: sua lunghezza - - - - - - - - » 0:080.

Fig. VII. Altra sommitá di canino avente il solo parenchima: lunghezza del medesimo - - - - - - - - - » 0:088.
Diametro preso nel sito ove fu spezzato - - - » 0:024.

Fig. VIII. La tibia di una gamba anteriore della quale la lunghezza é di - - - - - - - - - - » 0:420.
Altezza dal collo di essa sino alla sommità - - - » 0:110.
Diametro antero-posteriore di sua grossezza - - » 0:100.
Lunghezza della faccia esterna - - - - - - » 0:060.
Lunghezza della faccia interna - - - - - - » 0:070.
In questa tibia manca il maleolo interno dell'Epifisi inferiore, pure si rinvenne
Il diametro trasverso lungo - - - - - - » 0:078.
Il diametro trasverso di questa tuberosità presso alla Diafisi si é di » 0:065.

Fig. IX. Porzione inferiore di femore di un arto di dietro detto il cubito o gomito, volgarmente il ginocchiello marcato (*d*) Fig.

IX. 1. nel quale le Lettere (*c. c.*) indicano il cemento che vi è attaccato.

Lungo - - - - - - - - M. 0:144.
Diametro trasverso nella sua maggior grossezza - - » 0:065.
Diametro del medesimo nel suo sottile ristringimento - » 0:020.

Questo stesso Osso vedesi figurato in altra posizione, cioé dal di sotto all'insù, affine di esporre alla vista la cavitá glenoídea dell'articolo segnata *(g)* Fig. IX. 2. inserviente a ricevere il capo della Tibia.

Fig. X. L'Osso del calcagno. Lungo - - - - » 0:190.
Diametro di sua maggior grossezza - - - - » 0:085.
Diametro trasverso nel sito, dove si unisce all'astragolo del tarso » 0:092.

Fig. XI. Osso semilunare. Lungo - - - - » 0:104.
Diametro del corpo dell'osso stesso - - - - » 0:072.
Diametro dell'apofisi anteriore - - - - - » 0:042.

Fig. XII. Ossetto pisiforme del tarso
Lunghezza del medesimo - - - - - - » 0:028.
Larghezza - - - - - - - - » 0:028.
Grossezza - - - - - - - - » 0:023.

Fig. XIII. Osso navicolare del tarso rappresentato nelle due fascie l'una superiore, e l'altra inferiore. Lungo - - - » 0:052.
Diametro preso delle due tuberosità - - - - » 0:032.
Diametro trasverso nel mezzo di esso - - - » 0:027.

Fig. XIV. Due falangi delle dita di un piede, della lunghezza » 0:058.
Diametro misurato della sua maggior estremità - - » 0:020.
Diametro nel mezzo dell'osso stesso - - - - » 0:018.

TAVOLA III.

Genere Rinoceronte

Fig. I. È rappresentato un gruppo formato dal dominante cemento ocraceo, nel quale alla destra dello spettatore è rappresentato un Osso spungioso compenetrato per entro al detto cemento, dimostrante tutta la sembianza di una mascella inferiore.

Vi si veggono inoltre infissi numero sei denti mascellari fratturati specialmente nella corona. Uno di questi fu ristaurato riducendolo alla propria integrità: in esso le Lettere (*c. c.*) indicano i due margini curvilinei separati da un istmo ossoso intermedio marcato (*d*) cosicchè nel centro delle linee curve suddette vengono rappresentate le due lune crescenti, esclusivo carattere del Rinoceronte;

Affinchè di questo dente che rimane delineato tre quarte parti più piccolo del naturale si riconoscano meglio le sue circonvulazioni, si disegnò ridotta alla naturale dimensione la corona del dente stesso, ma però a soli contorni; i quali alle lettere (*c. c. c.*) indicano l'andamento concavo della corona, ed alle Lettere (*b. b. b.*) il convesso, così che viene ad essere rappresentata la forma di due lune crescenti. Vedi la Fig. 1.*

Le dimensioni di questo dente vengono indicate dalle misure seguenti:

Diametro trasverso di tutta la corona — — —	M. 0:050.
Diametro preso diagonalmente — — — —	» 0:057.
Lunghezza presa dalla radice alla corona — —	» 0:090.

Fig. 2. Nella naturale grandezza si è rappresentato uno dei maggiori denti di Rinoceronte della inferiore mascella. Le Lettere (*a. a. a.*) dinotano il cemento del quale, è investito. Alla destra dello spettatore si eleva un lèmbo che si produce sino alla sua sommità marcato (*b. b. b.*) al quale é attaccata porzione dello stesso cemento, marcato parimenti (*a. a.*) Alla sinistra la corona si ruppe, ma dal margine che vi rimase, si scorge l'andamento che aver dovea la corona simile a luna crescente, questo margine venne indicato dalle Lettere (*c. c. c.*) nella parte concava, e dalle Lettere (*e. e. e.*) nella situazione convessa. La radice di questo dente è circonscritta delle Lettere (*d. d. d.*)

Lunghezza di questo dente — — — — —	» 0:090,
Larghezza presuntiva, ossia diametro della corona —	» 0:068.

Fig. 3. Si disegnó in grandezza naturale un corno di Rinoceronte, nel quale si osserva l'una e l'altra estremità logorata egualmente che nell'esterno abito, che apparisce filamentoso com'è la costruzione propria de' consimili corni.

Lunghezza del medesimo — — — — —	» 0:137.
Larghezza del medesimo, ossia diametro della base —	» 0:067.

Fig. 4. Disegno tre quarti minore del naturale dinotante un altro corno dello stesso Mammifero. In questo le Lettere (*b. b. b.*) indicano le fimbrie, che servono a radicarsi con la pelle sovrapposta alle ossa nasali, più della metà di questo corno rimase perduta come si scorge dov'è il troncamento notato con le Lettere (*c. c.*)

Lunghezza di questo pezzo — — — — —	» 0:090.
Diametro trasverso della base — — — —	» 0;080.
Diametro del sito nel troncamento — — —	» 0:048.

Fig. 5. Anche questo corno di Rinoceronte fu disegnato tre quarte parti minore del naturale, ed ha le seguenti dimensioni.

Lunghezza	— — — — — — —	M. 0:145.
Diametro della base	— — — —	» 0:115.
Diametro nel sito del troncamento	— — —	» 0:040.

Fig. 6. Rappresenta la falange del piede di Rinoceronte, delineata ad un quarto soltanto della sua naturale grandezza. Essa manca dell'ugna, e si vede troncata nella sua estremità marcata (*p.p.*)

Sua lunghezza	— — — — — —	» 0:092.
Diametro della base	— — — — — —	» 0:056.
Larghezza del dorso nel sito del suo attacco col piede		» 0:027.

TAVOLA IV.

Ordine Pachidermi, Genere Cinghiale, Specie Babirussa.

Le figure di questa Tavola furono tutte delineate in grandezza naturale. Tali in somma quali sono negli archetipi

Fig. I. Presenta una considerevol porzione di mascella inferiore nella quale sono inerenti num. quattro denti mascellari, ed anche la radice del quinto mascellare.

Fig. II. Un dente canino spettante alla mascella inferiore di Babirussa, mentre i denti canini delle altre specie di Cinghiali non giungono alla lunghezza di questo che vedesi in grandezza naturale disegnato.

Fig. III. Uno dei denti incisivi di Babirussa.

Fig. IV. Tre porzioni di costole marcate (*a. b. c.*) per la forma delle quali non molto allargata, a differenza di quelle porzioni di coste molto più larghe, che aver devono appartenuto a quegli altri più grandi animali, che pur si raccolsero, è consentaneo doversi giudicare spettanti a Babirussa.

Fig. V. Il coccigie.

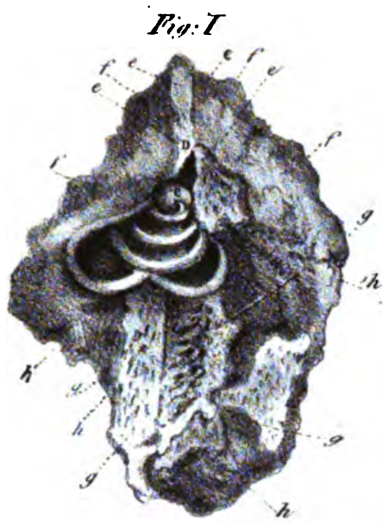
Fig. VI. La inferior porzione del raggio, nel quale si rimarcano le quattro doccie per l'inserzione e pel passaggio dei tendini dei respettivi muscoli infisse nella tuberosità spettante al corpo dell'osso medesimo, del quale manca, se non forse più, una metà.

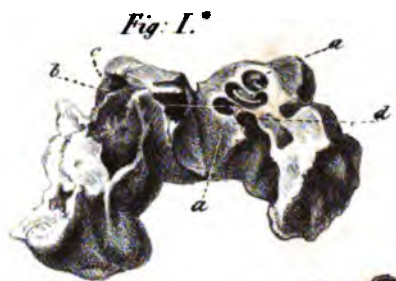
Di queste Ossa si ommettono le misure, mentre appariscono dai disegni medesimi a colpo d'occhio.

Fine della Spiegazione delle Tavole.


f.
f. f.
e.
e.
e. f.
f.
f.
a
a
a.
b
b
b
c.
c
c
d
d.
d.
h
h
h
g
g
Agostini dis.
Padova Lit. Prosperini

Tav. II.a


Fig: I.
e
f
g
h


Fig: I.*
a
b
c
d

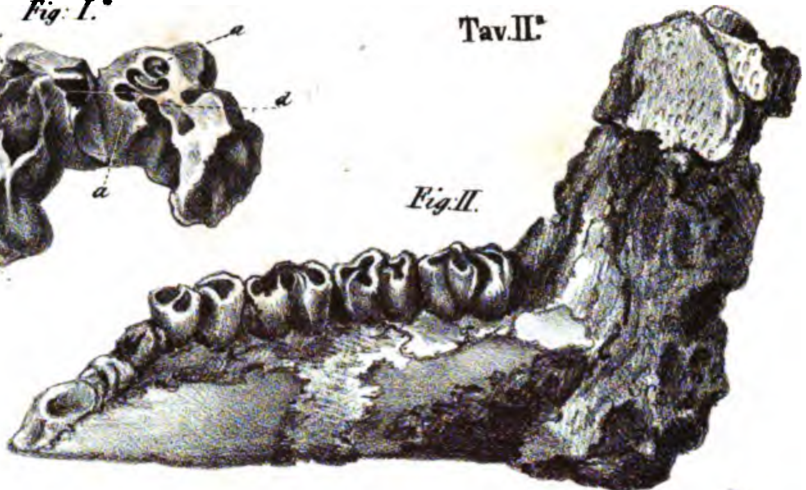

Fig: II.


Fig. V.


Fig. IV.


Fig. VI.


Fig. IX.
d
f
c




Fig. X.


Fig. XI.


Fig. VII.


Fig. XIII.


Fig. XIV.


Fig. XII.

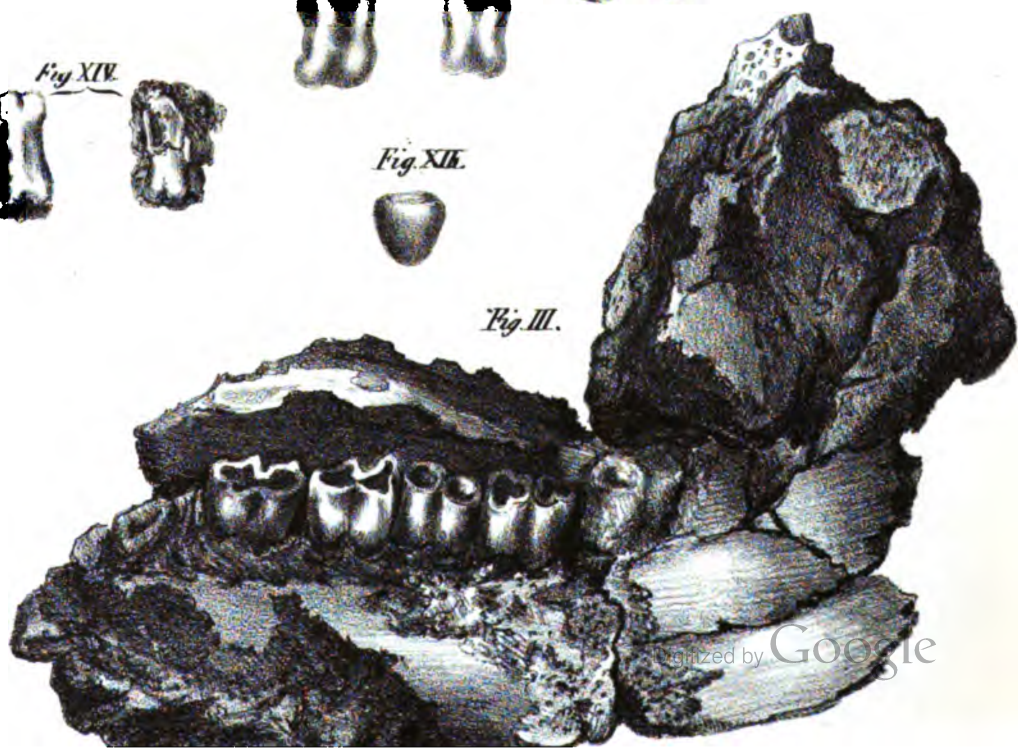
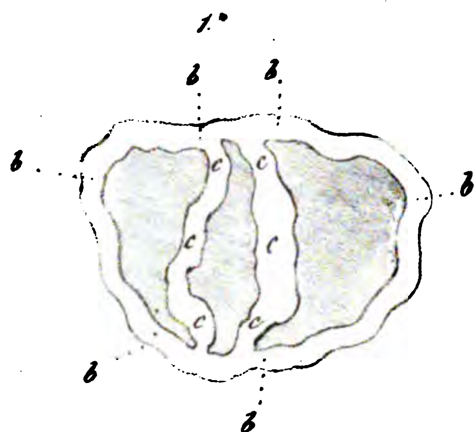

Fig. III.


Fig. VIII.

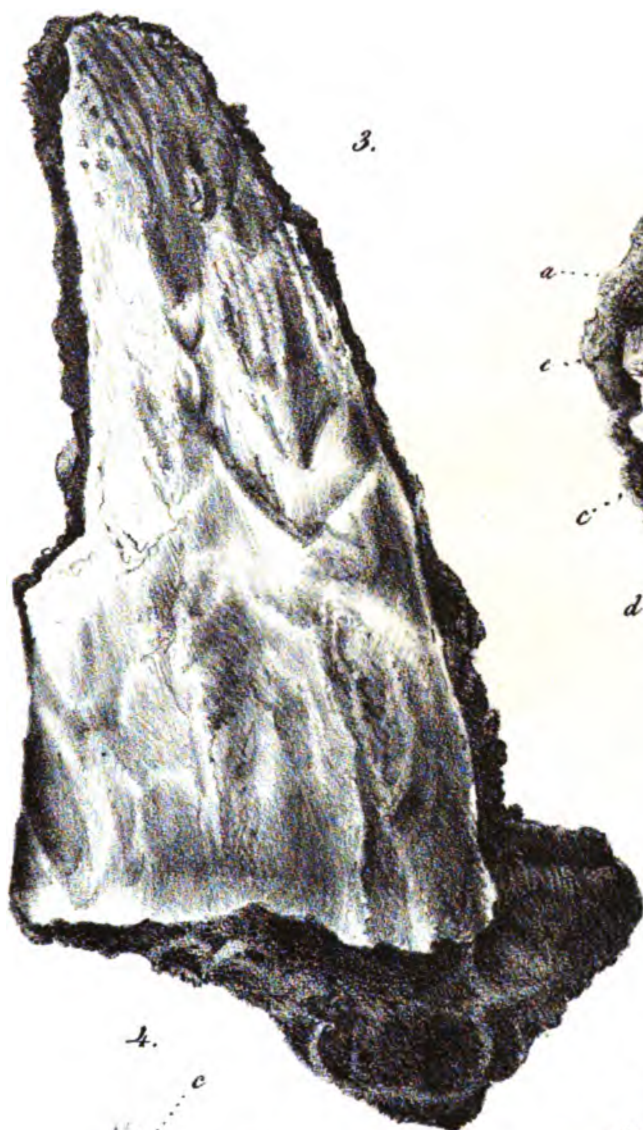
Tav. III.ª



Fig. 1.



1.ª



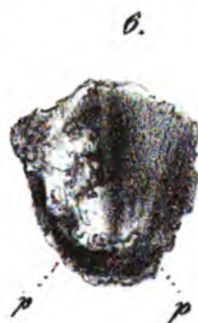
3.



2.



4.

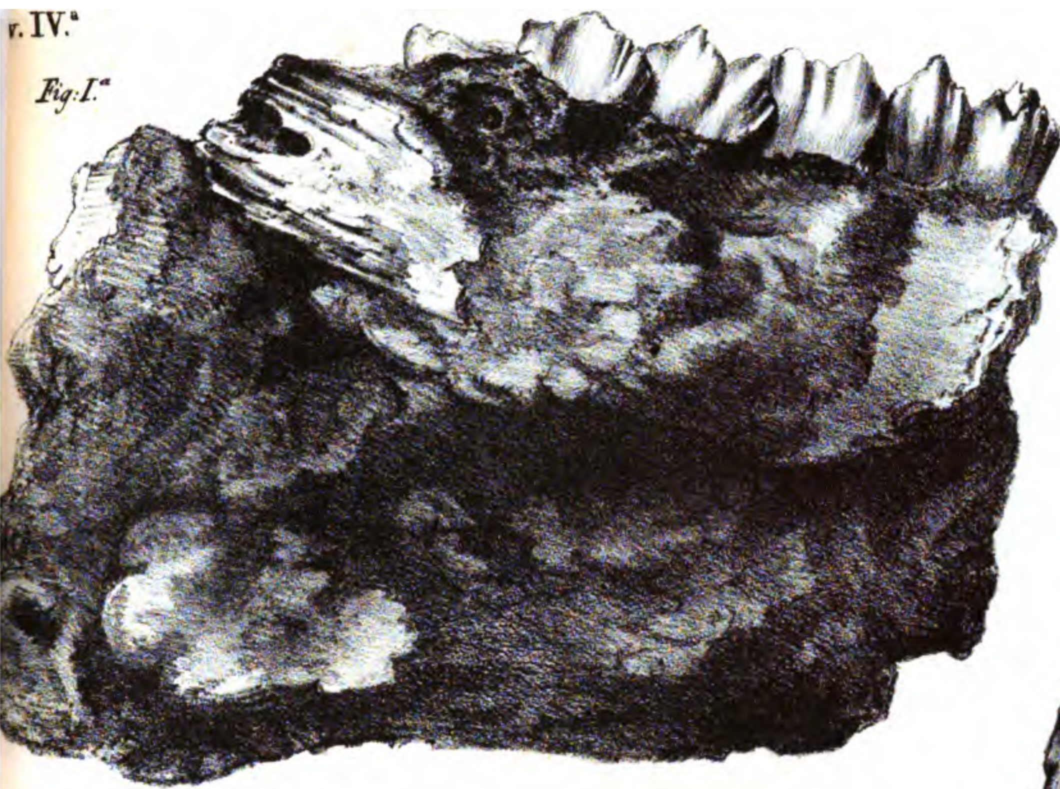


6.



5.

v. IV.ª



III.ª



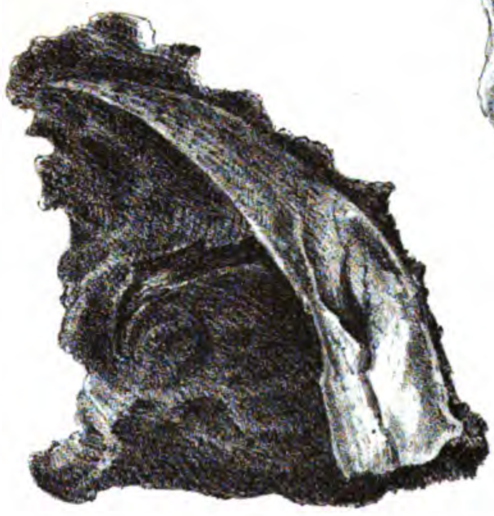
VI.ª



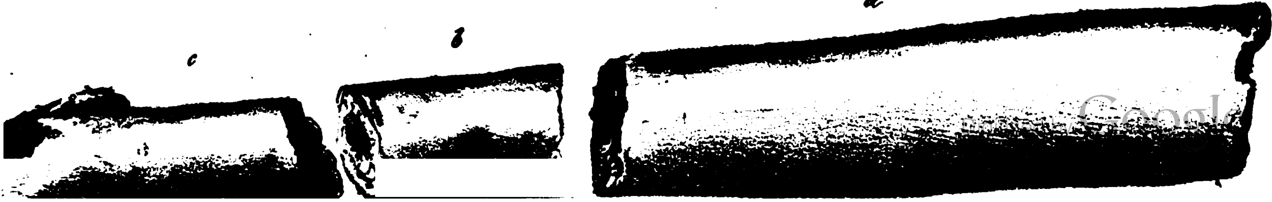
V.ª



II.ª



IV.ª



Del trasporto della materia pesante nelle due opposte correnti dell'apparato voltiano, della loro Natura e del Moto Vorticoso o a Spirale dell'arco luminoso.

Memoria

dell'Ab. Prof. Francesco Zantedeschi, Membro effettivo dell'I. R. Istituto. (Letta nella pubblica Seduta del 21. Luglio 1844. all'I. R. Istituto Veneto).

Le forze magnetiche ed elettriche richiamano in modo speciale nel nostro secolo l'attenzione dei dotti e degli artieri, che si applicano alla parte industriale. Esse costituiscono una nuova potenza sociale, che i fisici sparsi nelle varie contrade del globo allargano tuttavia mirabilmente con nobile emulazione. In mezzo agli studi di tanta loro sapienza, io ebbi l'onore di presentare i tenui risultamenti delle mie ricerche sull'origine delle correnti elettriche voltiane, sulla loro azion calorifica, sulle leggi dell'induzione dinamica, sugli effetti della doppia elettricità di attrito, non dimenticando le utili applicazioni alla fisiologia ed alla elettrotipia (*Atti dell'I. R. Istituto Veneto* 1840-41-42-43-44.). Ora nuove indagini mi si presentano, che possono spargere qualche luce sulla natura delle correnti e sui fenomeni elettro-magnetici. Così potessi approfondire queste investigazioni, come richiederebbe l'alto loro importare.

Dopo le originarie esperienze del nostro collega sig. Ambrogio Dott. Fusinieri sul trasporto della materia pesante nella scintilla elettrica, e sulla sua costituzione (*Giornale di Fisica di Pavia Bim. VI. anno* 1825; *Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto. Appen. al Bim. VI anno* 1842; *De la Rive, Archives de l'èlèctricitè n.* 11. *et* 12. *T. III. pag.* 597. *anno* 1843; *Walker the Electrical Magazine Vol. 1. n. 4. pag.* 235. *an.* 1844.), fenomeni al tutto analoghi, osservarono i signori Dottore Hare e profess. Silliman in America, e il sig. profess. De la Rive a Ginevra nell'elettromotore voltiano, i quali vennero riconfermati con nuove esperienze da Daniell e da altri fisici. De la Rive notò nell'arco luminoso (*Notice sur quelques experiences faites avec une forte pile de Grove, par M. le profess. A. De la Rive, Archives de l'Elèctricitè n. 1. an.* 1841.) in un modo evidente, come aveano veduto Hare e Silliman, il trasporto delle particelle carbonose dal polo posi-

tivo al polo negativo; e conchiuse che gli sembrava probabilissimo, che lo stesso arco luminoso non fosse che il risultamento della incandescenza delle particelle del carbone trasportate da un polo all'altro: incandescenza che nell'aria è accompagnata da una combustione parziale, e che nel vuoto avviene senza combustione.

E nel Dicembre del 1839. pag. 386. della Biblioteca Universale di Ginevra, lo stesso Fisico dopo avere recate le esperienze di Grove; avea pure conchiuso: » questo fatto sembra provare ció che inducono a credere molti altri, che la luce elettrica sia più o meno dovuta all'incandescenza delle particelle materiali ad uno stato di estrema divisione, che l'elettrico porta seco sortendo da' corpi. Le esperienze rimarchevoli del Fusinieri su questo punto aggiunte all'influenza che esercita la natura del corpo sul colore della scintilla elettrica, comprovano questa opinione. »

E nel numero 5. degli Archivi dell'Elettricità pag. 386. dell'anno 1842. lo stesso Fisico di Ginevra, dopo avere recate le esperienze di Masson e Breguet sulla forma e colorito della scintilla nell'elettromotore voltiano, ebbe parimenti ad inferire: un altro fatto favorevole all'opinione, che la luce elettrica è dovuta all'incandescenza delle particelle distaccate dall'elettrico, è il seguente avvertito dagli stessi: le scintille partono sempre dalle punte del carbone a una distanza molto più grande di quella, alla quale bisogna collocare i metalli al principio della esperienza. Il fenomeno si spiega benissimo colla natura del carbone, dal quale l'elettrico distacca più facilmente le particelle, che non faccia da un metallo compatto. Ma io debbo notare a titolo di pura giustizia, che la sentenza del Fisico Ginevrino sulla costituzione della scintilla elettrica, la quale divenne ora comune nelle migliori scuole, è quella stessa che più ampiamente avea pubblicata fino dal 1825. il nostro collega Dott. Fusinieri all'appoggio delle più luminose esperienze. Avendo egli veduto, che nella scintilla elettrica della macchina ordinaria, è sempre presente la materia ponderabile in uno stato singolare di divisione, di fusione, e di infiammazione, ha dedotto:

I°. che la scintilla elettrica delle nostre macchine non è costituita da quel puro fluido, o fluidi imponderabili, dei quali viene supposta l'esistenza.

II°. che il calore e la luce della scintilla elettrica procedono dall'arroventamento e dalla combustione delle particelle, che contiene di materia ponderabile.

III°. che la presenza dell'aria riguardo alla scintilla importa due effetti, l'uno di impedire la sua libera espansione nello spazio, l'altro di somministrare l'ossigeno per la combustione delle molecole esteriori del gruppo, mentre le interiori sono luminose pel solo fatto di fusione e di arroventamento.

IV°. che nei gas privi di ossigeno le molecole della scintilla devono es-

sere in istato di incandescenza e di fusione senza combustione delle particelle esteriori del gruppo, e come sono le particelle centrali della scintilla anche nell'aria; simile a quelle infiammazioni che le esperienze chimiche hanno dimostrato accadere senza il concorso dell'ossigeno in tante altre combinazioni, o anche senza nuove combinazioni per la sola divisione delle parti.

V°. che nel vuoto la diffusione della scintilla è maggiore, perchè manca l'impedimento dell'aria alla libera espansione della materia attenuata e incandescente.

Anche un'esperienza di Daniell concorse a convalidare viemaggiormente il modo di vedere del nostro Fisico. Collocati gli elettrodi di una sua pila a una data distanza, non potè compiere l'arco luminoso. Per suggerimento di T. Herschel, gli fece attraversare da una scarica di una piccola bottiglia di Leida, e l'arco luminoso si ristabilì. Nella scarica della bottiglia v'ebbe trasporto della materia conduttrice necessaria allo stabilimento dell'arco luminoso: trasporto che una volta incominciato venne mantenuto dalla potenza della corrente voltiana. Daniell vide pure il trasporto del carbone dal polo positivo al polo negativo: e non mancò di notare che questo trasporto è al tutto simile a quello che osservò il Fusinieri nelle scariche della bottiglia di Leida, nella elettricità delle folgori (*Archives de l'Electricitè n°. II. p.* 492. *an.* 1842.). Io stesso ho più volte sperimentato che la luce elettrica appare nelle parti soltanto del conduttore, nelle quali ha luogo la divisione, la fusione, e la combustione del metallo. Io presi uno spinterometro, ed ho allontanate le palle pel tratto di sei linee: le ho congiunte insieme mediante un filo metallico della grossezza di un quarto di millimetro. Caricai un'ampia giara della tensione di 30° *H*, e all'atto della scarica attraverso lo spinterometro, vidi rimanere oscuro, e meco videro settanta e più giovani, in tutta la sua lunghezza il filo metallico, ad eccezione delle parti a contatto delle palle, che si resero luminose con fiamme irradianti per l'aria, il colore delle quali era diverso a seconda della natura dei metalli. Bene esaminate le palle, si trovarono essere state in alcune parti fuse, ove l'elettrico della palla era passato al filo, o da questo a quella. Questo sperimento, parmi comprovi in un modo positivo, che non v'ha luce prodotta dalla elettricità direttamente senza l'intervento della materia ponderabile, come senza il concorso delle modificazioni dei corpi non v'ha alterazione di temperatura. A questa medesima conclusione pervennero i fisici Riess ed Elia Wartamann (*Annal. Pogg. T. XL. pag.* 432. *T. XLIII. pag.* 17. *T. XLIV. pag.* 1. *Repertorium der Physik T. VI. pag.* 191. *an.* 1842.; *expèriences sur la non caloricitè propre de l'èlectricitè*; *Archives ec. n.* 6. *pag.* 601. *an.* 1843.) guidati dalle loro esperienze.

Procedendo ora nella esposizione delle ricerche fatte da De la Rive sulla

forma che prendono i carboni collocati ai poli di un elettromotore voltiano, dirò che egli ebbe a notare, che la punta del carbone al polo positivo si ridusse a poco a poco in un cono cavo, in cui avrebbe potuto capire quasi esattamente il cono pieno che si formò sulla punta negativa pel deposito delle particelle accumulate. Egli sperimentò nel vuoto pneumatico. Rinnovando le sue esperienze nell'aria ebbe sulla punta negativa un accumulamento minore di carbone; perchè le molecole carbonose nel loro trasporto erano in parte abbruciate. Questa esperienza fu istituita con una pila di Grove di 40 elementi, e venne confermata da Daniell con una sua pila a forza costante di 70. coppie. Solo egli notò di particolare, che l'accumulamento di carbone al polo negativo si presentava sotto forma di grani, che erano alquanto duri.

A questa classe di fenomeni devono riferirsi quelli avvertiti sino dal principio di questo secolo dal (*) Brugnatelli; da Dal Negro, e conte Polcastro; dal Biot e Cuvier; dal Bellani e dal Fabbroni; dal Porret, dal Pianciani e Dutrochet ai poli dell'elettromotore voltiano, che per lunga stagione parvero strani, non furono dalla comune dei fisici creduti, furono perciò trascurati, e caddero in dimenticanza. Il mondo dei fisici fu scosso da quel profondo letargo nel 1825., alla luce delle esperienze del nostro collega Fusinieri; alle quali non furono risparmiati gli acuti pungoli dello scherno nei Giornali della Penisola; e avrebbero forse diminuita o ritardata loro la credenza nel giudizio del pubblico, se non fosse venuta in soccorso la elettrometallurgia del Becquerel, la doratura elettro-chimica di De la Rive, la galvanoplastica di Jacobi; ed ora pure, vergogna e vitupero!, si travaglia da alcuni per combattere la forza espansiva della materia all'ombra dell'antesignano Melloni, in luogo di verificarne coll'esperienza le prove, ugualmente disposti ad ammetterla che a rigettarla. Io parlo, o Signori, all'appoggio di atti ufficiali che possiedo, e di scritti che videro la pubblica luce. Ma frattanto la dottrina della forza espansiva si diffonde nella dotta Alemagna, nella perseverante Elvezia, nella penetrante Inghilterra, e nella Francia scrutatrice dei misteri più reconditi della natura. Io mi limiterò a ricordare i nomi di Mitscherlich, principe della cristallografia, di De la Rive e Grove, che siedono alla cima coi primi della scienza elettrica; dei Boudrimont

(*) Brugnatelli, Annali di Chimica e Storia Naturale di Pavia T. 18. anno 1800. Osservazioni Chimiche sopro l'Ossi-elettrico pag. 136; Dal Negro, Elettricismo Idrometallico Padova 1802 pag. 91; Bellani, Nuove Esperienze Fisico-chimiche Milano 1806; Giornale di Fisica di Pavia 1824 pag. 294; Fabbroni, Osservazioni sulla Tromba Galvanica anno 1810; Porret, Annales de Chimie et de Physique T. III. pag. 16 T. IV. pag. 137; Bibl. Univ. T. III. pag. 16 T. IV. pag. 260; Giornale di Fisica di Pavia Bim. I. anno 1817; Pianciani Istituzioni Fisico-chimiche T. III. P. I. pag. 148; Dutrochet, Annales de Chimie et de Physique T. 49 pag. 421 etc.

e dei Dutrochet, che nella dottrina molecolare si ritengono colà a niun altro secondi. E quello che è più sorprendente si é che Boudrimont, e Dutrochet in Francia, Grove in Inghilterra, aspirano avidamente a quel priorato, che nell'Italia é oggetto da taluni di scandalo e di derisione.

Ma ritorniamo in cammino dal quale un giusto sdegno ci ha disviati, di cui vogliamo rimanga un documento non perituro negli Atti di questo I. R. Istituto a dottrina dei nostri nepoti, che lontani da ire e da passioni personali leggeranno i nostri scritti, e saranno giudici imparziali e severi de' nostri difetti e delle nostre virtù.

Niuno dei fisici fino a qui ricordati, o che siano a mia notizia, notò il trasporto della materia pesante dal polo negativo al polo positivo dell'elettromotore Voltiano. Solo il Fusinieri nella scarica della bottiglia di Leida aveva avvertito che in ciascun passaggio della scintilla vi è sempre trasporto contrario e reciproco dei metalli; cosicchè se la scintilla parte dall'argento e si porta sul rame, non solo vi è trasporto dell'argento sul rame, ma anche trasporto del rame sull'argento; e cosi se la scintilla porta dell'oro sull'argento, vi é anche trasporto dell'argento sull'oro; e alla fine del 1843. e al principio del 1844. venne fatta analoga osservazione con altri apparati. Il sig. W. G. Armstrong sperimentando colla sua macchina idro-elettrica, che è la piú possente che abbia la fisica, vide che il pulviscolo galleggiante sull'acqua attraversata dalla corrente elettrica si moveva in due opposte direzioni, e che mentre l'acqua si portava dal polo positivo al polo negativo, un filo di seta si portava dal polo negativo al polo positivo: d'onde conchiuse all'esistenza di due opposte correnti elettriche concentriche, l'una interna dal polo negativo al polo positivo, e l'altra esterna diretta dal polo positivo al polo negativo. Questo punto di vista, osserva De la Rive, merita di essere ripreso ed istudiato in tutti i suoi particolari; perchè egli può condurre a delle idee più precise di quelle che al presente si hanno, intorno alla natura della corrente elettrica; e perché egli può egualmente spargere della luce sulla causa delle decomposizioni elettro-chimiche: potranno queste ripetersi dall'incontro delle due opposte correnti, e da un urto intimo che ne risulta dalle particelle de' corpi (*Archives de l'Electricitè n.* 11. *et* 12. *an.* 1843. *pag.* 613-621. *De la description d'une macchine Hydro-electrique construite pour l'Ecole polythecnique et de quelques expèriences faites avec cette machine; extrait d'une lettre adressée a M. Faraday, par W. G. Armstrong. Mag. Phil. Sept.* 1843.).

Mentre Armstrong sperimentava in Inghilterra, e De la Rive a Ginevra esortava i fisici ad occuparsi di questo interessante argomento, io sperimentava in Venezia con un apparato al tutto identico a quello che io immaginai pelle mie ricerche elettrotipiche e dimostrava l'esistenza della materia nelle

due opposte correnti voltiane (*Ateneo Veneto*, 8. *Gennajo* 1844, *Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto Bim. I. e II. p.* 13. *an.* 1844, *Dell'esistenza delle due opposte correnti di materia attenuata nell' elettromotore voltiano*) all'appoggio delle esperienze le più manifeste, nelle quali ho descritto che nelle pile a forza costante intervengono i fenomeni di endosmosi e di esosmosi, i quali sono modificati dall' azione dell' elettromotore voltiano; che l'acido viene portato dal polo negativo al polo positivo in forma di lamine e di filamenti cogli orli ingrossati conformemente a quanto aveva il Fusinieri osservato circa le espansioni di irruzione di un liquido entro l'altro. (*Annali delle Scienze* 1833. *pag.* 86, 87, 88 *ecc.*); e che oltre all'ossidazione dello zinco e allo sviluppo del gas idrogeno esistono due correnti contrarie di materia attenuata. Io vidi sul diaframma membranoso, e meco videro molti, una moltitudine di punti errutanti materia molto divisa avente sembianza di un bianco polverio nebuloso, che nella sua progressiva divisione si attenuava quasi ad evanescenza. Questi getti strascinavano seco dei corpi leggieri, che incontravano sulla loro direzione. Vidi pure nel campo della superficie dello zinco fra le bollicine aderenti al metallo una copia stragrande di punti parimenti errutanti materia finissima simile a bianco pulviscolo, il quale a mano a mano che si scostava dallo zinco si attenuava ugualmente fino a perdersi alla vista. Questi getti e queste correnti strascinavano i corpi leggieri che incontravano sulla loro via. Si aveano adunque corpi leggieri ascendenti e discendenti. Confrontando tra loro queste due correnti, io vidi, che quella che era diretta dallo zinco al rame era più copiosa e dotata di un movimento più pronto di quella diretta dal rame allo zinco; che entrambe rallentarono il loro movimento all'aprirsi del circolo, e che alcuni corpicini parvero rimanersi incerti e sospesi; e che all'atto di compiersi il circolo si rianimarono di nuovo vigore e nuovo moto. Dalle quali osservazioni dedussi, che la corrente diretta dallo zinco al rame pella via del liquido sia originaria, o di azione, e quella diretta dal rame allo zinco pella stessa via del liquido sia d'induzione, o di reazione; e conchiusi, che questo modo di vedere mi sembrava si accordasse con tutte le leggi di attuazione e che si prestasse egregiamente alla spiegazione dei fenomeni chimici operati dall'elettromotore voltiano.

Il trasporto della materia ponderabile in amendue le direzioni fu nuovamente osservato nell'apparato voltiano dai sigg. Fizeau e Foucault (*Institut n.°* 542. *Mai* 1844. *pag.* 168.). Compiendo essi il circolo di una pila di 40 coppie con una fiamma, videro manifestarsi una debole corrente senza luce, e coprirsi il polo negativo di carbone sotto forma di arborizzazione; e rinnovando le loro esperienze con una pila di 80. coppie poterono osservare il trasporto del carbone anche al polo positivo, che era in minor copia di quello, che in pari tempo si depositava al polo negativo. Dopo tutti

questi risultamenti, sembrandomi tuttavia degno l'argomento di nuove esperienze e di nuove investigazioni, io vi sono tornato sopra nel passato mese di Giugno e in questo di Luglio, notandovi alcune particolarità che non mi sembrano immeritevoli dell'attenzione del fisico: e perché altre si potranno per avventura presentare alle vostre indagini, io feci allestire l'apparato a forza costante, perché alla presenza dell'I. R. Istituto sieno ripetute e a piacimento modificate le esperienze; al che io fui esortato dal nostro collega e Segretario Pasini.

Mercè la munificenza di Sua Altezza I. R. il Serenissimo nostro Vice-Re, e il valido patrocinio, che a' buoni studi accorda l'Eccelso I. R. Governo, il Gabinetto di Fisica di questo I. R. Liceo ha potuto in buon tempo di nuovi interessantissimi apparati arricchirsi; fra questi avvi pure un elettromotore a forza costante di 40. coppie di rame e zinco del lato di 18. centimetri. È con questo apparato montato con acqua acidulata e soluzione concentrata di solfato di rame, che io feci i nuovi esperimenti, che posso descrivere.

Io non spenderò troppe parole nel dire, che le chimiche decomposizioni sono prontissime: p. e. il ioduro e il bromuro di potassio in sull'istante si decompongono: coi loro colori il iodio ed il bromo appariscono al polo positivo, e il potassio sotto aspetto di polvere bianchissima al polo negativo. Mi parve all'odore ed al colore che qualche traccia se ne sia manifestata nell'acqua delle nostre lagune sottoposta all'azione della pila. Sarebbe desiderabile anzi doveroso, che l'I. R. Istituto incaricasse i suoi chimici e fisici dell'analisi elementare e quantitativa di queste acque che sotto l'aspetto terapeutico e tecnico si rendono ogni giorno più interessanti. Sarei infinitamente lusingato, se al chiudersi di questa Seduta se ne stabilisse la commissione speciale, che dovesse entro il nuovo anno riferire i risultamenti al Corpo Accademico, che in modo particolare é chiamato ad ogni utile ed interessante ricerca per queste Provincie.

Io non spenderò neppure troppe parole nel riferire che impiegando per elettrodi diversi metalli furono essi in sull'istante fusi e volatilizzati con intensità e colorito diverso di luce; che col carbone al polo negativo, e l'argento al polo positivo l'arco luminoso riescì come prima sperimentarono i ricordati Fizeau e Foucault di una bellezza meravigliosa. Parve un sole, che abbagliava la vista dei risguardanti, e le ombre progettate erano le più precise. Io non so se la fisica presenti esperimento più meraviglioso e sorprendente di questo, che fornisce materia a investigazioni le più profonde, e a ricerche le più sottili, e che a nostri dì in Inghilterra ed in Francia fu oggetto di ricerche e di applicazioni tecnologiche.

Rinnovando la esperienza fra due punte di carbone, che ora preparai

col metodo di De la Rive, arroventando fortemente il carbone di legno, e temperandolo nell'acqua; ed ora col metodo di altri fisici, tuffandolo appena formato in un crogiuolo coperto, e tuttavia rovente in un ampio bagno di mercurio, io vidi, e meco videro molti dotati di buona vista il trasporto del carbone non solo dal polo positivo al polo negativo, ma ancora dal polo negativo al polo positivo; e nella prima direzione la quantitá del carbone trasportato era di molto maggiore di quella che era trasportata nella seconda direzione. Il carbone era in istato di attenuamento, dotato di un movimento rapidissimo, e la luce vivissima che ne mandava, era sovente preceduta da un infocamento delle masse carbonose.

Io pure ho potuto verificare, che sebbene i carboni fossero terminati in punta, tuttavia al polo positivo il carbone nella parte centrale prendeva sempre una cavità; ma al polo negativo io notai che era lo stesso carbone negativo che si rendeva sempre piú assottigliato e puntato. La luce voltiana usciva dal cono cavo del polo positivo, si espandeva un po' nell'aria, ed investiva la punta carbonosa del polo negativo da renderla impercettibile all'occhio più penetrante. Queste particolarità non trovo descritte dai fisici, che si occuparono di questo interessante argomento, le quali rendono ragione delle due forme del cono cavo e del cono solido. La corrente maggiore é dal polo positivo al polo negativo, e la corrente minore è dal polo negativo al polo positivo; queste si devono compiere nelle parti le piú vicine, dove la resistenza che incontrano è minore. Fra punta e punta deve l'arco incominciare a stabilirsi, e le parti carbonose della punta positiva saranno le prime disgregate e seco portate dalla corrente positiva in istato di incandescenza e di combustione: la punta per questo trasporto diverrà piana, e susseguentemente le parti centrali come le più vicine alla punta negativa saranno disvincolate e strascinate seco dalla corrente, la quale dovrà perciò sempre operare dall'interno all'esterno del carbon positivo, e sulla punta del carbon negativo slanciarsi, recarsi all'esterno, come è legge di operare di questa forza, strascinandone seco le parti carbonose le più superficiali; per cui la punta negativa si deve sempre più assottigliare. Egli è vero che questa punta perderebbe il suo apice pel trasporto del carbone dal polo negativo al polo positivo, ma perchè questo trasporto iu quantità é minore del primo, la punta dee conservarsi, anzi rendersi il cono più acuminato di quello che prima non era. Questa spiegazione, alla vista del fenomeno si presentò tosto al pensiero del nostro collega nobile Minotto, che mi onorò di sua presenza allorchè istituiva questi esperimenti nel Gabinetto di fisica dell' I. R. Liceo.

Dopo tutto questo io dirò che ammetto con Armstrong due correnti l'una più vigorosa dal polo positivo al polo negativo, l'altra meno vigorosa dal polo negativo al polo positivo; ma non è per questo che io ammetta

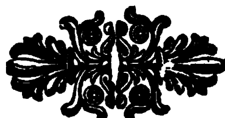
due elettricità con Symmer e Coulomb; io non ammetto che una sola elettricità con Franklin e col Volta. L'una di queste correnti, per me é originaria o di azione dal polo positivo al polo negativo, e l'altra è derivata o d'induzione, o di attuazione, o secondaria, comunque chiamar la si voglia. Una corrente elettrica deve produrre nell' interno del suo conduttore una corrente indotta, come ne produce una all'esterno di attuazione in un conduttore vicino. È conseguenza per me, come pare la sia per Armstrong e per De la Rive, di queste due opposte correnti il divincolamento per urto meccanico degli elementi dei corpi e il loro trasporto ai poli relativi; ma questa elettricità non è tuttavia per me un fluido imponderabile distinto dalla materia pesante, è un modo di azione della materia, è una forza insita alle molecole portate ad uno stato ripulsivo. Boudrimont in Francia e Grove in Inghilterra ammettono pienamente questa dottrina nata e cresciuta tra noi. La materia incessantemente si costituisce in istato ripulsivo, la materia incessantemente si espande; ciascuno dei corpi ha d' intorno una atmosfera di materia attenuata, che io chiamo atmosfera di azione: ecco un'azione perenne molecolare che può essere rinvigorita, esaltata con processi artificiali: azione che si accompagna perennemente coll'esercizio della forza elettrica, e questa il più delle volte coll'esercizio delle chimiche affinità, ora avvalorandole, ora fiaccandole, e sospendendone del tutto gli effetti. La forza adunque espansiva della materia pare sia quella arcana misteriosa forza detta elettromotrice dal Volta, principio delle due opposte elettricità dal Fusinieri. Io mi rimasi per lunga stagione intorno a questo argomento muto e silenzioso; ma dopo avere per lo spazio di quattro lustri incessantemente interrogata la natura, ho dovuto convincermi col Fusinieri (*Giornale di Fisica di Pavia* 1821 *pag.* 465.; *anno* 1823. *pag.* 63, 399; *Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto* 1833. *Prop.* 29. *ec.*) che l'esercizio della forza espansiva non va mai disgiunto dallo sviluppo della elettricità, che il modo di agire della forza espansiva é lo stesso di quello della forza elettrica, e che tutte le circostanze che esaltano o deprimono la forza espansiva, esaltano o deprimono la forza elettrica. Tutte queste conclusioni non sono che l'espressione generale dei fatti, che possiede la scienza, e concilia la spiegazione di tutti i fenomeni elettrici e chimici osservati dai fisici nella pila voltiana, e fornirà nuovo argomento di gloria nazionale, come lo fornì il trasporto della materia pesante nella scintilla elettrica; pel quale la terapeutica si arrichì di un nuovo processo a sollievo dell'umanità sofferente, e l'industria di nuove arti elettro-chimiche.

All'Istituto Reale di Londra esiste una pila voltiana composta di duemila coppie di quattro pollici quadrati di superficie. Con questo potente apparato il sig. Humphy Davy, ha riconosciuto, che si produce una scarica elettrica

fra due punte di carbone adattate alle estremità dei conduttori positivo e negativo alla distanza di $\frac{1}{30}$ o $\frac{1}{40}$ di pollice, la quale gradatamente nel voto puó essere accresciuta fino a sette pollici senza che la fiamma si interrompa. Arago pensó che una tale corrente luminosa agisca sull'ago calamitato a quello stesso modo che opera allorchè si muove lungo il filo congiuntivo metallico, e che la fiamma elettrica sia attratta e ripulsa dai poli di una magnete. Invitò i fisici a fare l'esperienza nell'aria, ed anche nel voto, o in un aria assai rarefatta, perchè si potrebbe dedurre dagli effetti ottenuti la spiegazione delle aurore boreali (*Annales de Chimie etc. T. XV. p. 90. an. 1820, experiences relatives à l'aimantation du fer et de l'acier par l'action du courant voltaique*). Il Davy corrispose all'invito dell'illustre fisico francese, e verificò le attrazioni e le ripulsioni della luce voltiana ai poli di una magnete. Il che venne pure riconfermato dal Dumas, da I. T. Daniell (*Mag. Philos. Octob.* 1839.; *Bibl. Univ. T. XXIV. pag.* 386. *an.* 1839. *Effets d'une forte batterie voltaiqze constante par I. T. Daniell*), e De la Rive (*Comptes Rendus de l'Academie du Paris an.* 1841. *pag.* 910.); il quale osservó che ciò che la calamita attrae o respinge, è questo conduttore formato dalla serie delle particelle ponderabili trasportate da un polo all'altro e attraversate dalla corrente. Con questo apparato di 40. elementi io pure verificai le attrazioni e le ripulsioni elettro-magnetiche; vidi l'ago calamitato continuamente agitato sottoposto all'influenza dell'arco luminoso diffuso nel vuoto pneumatico di tre linee di pressione; e alla pressione ordinaria disposto l'ago parallelamente alla direzione dell'arco luminoso vidi ancora in un modo distinto le deviazioni Oerstediane.

Daniell usando di una calamita impresse il moto di rotazione all'arco luminoso fra due carboni polari. Quando la fiamma, egli dice, sorte dal polo magnetico, ella acquista in una maniera brillante un movimento continuo di rotazione (*Bibl. Univ. T. XXIV. pag.* 386. *an.* 1839.); ed io osservai, e meco ossarvarono molti, propagarsi la fiamma fra due carboni, senza l'intervento di magnete, in forma di spirale o di elice, della quale ne fu determinata la direzione. Prendendo per principio dell'elice l'andamento che l'arco luminoso appalesa al polo positivo, la direzione è da sinistra a destra dell'osservatore, che è disposto come la figura amperiana; vale a dire messo il filo congiuntivo sulla direzione del meridiano magnetico e che vada la corrente dal sud al nord della terra, a levante la fiamma é discendente, ascendente a ponente, e al di sotto si muove dall'est all'ovest e al di sopra dall'ovest all'est; il qual andamento è perfettamente rappresentato dal moto del polo nord di un ago magnetico sottoposto all'influenza della corrente voltiana. Questa osservazione, lo dirò francamente, è capitale; perchè fa conoscere la falsità della supposizione ideata dei fisici che la corrente

voltiana possa considerarsi come costituita di tanti filetti rettilinei paralleli all'asse del filo congiuntivo, e tramuta in tesi l'ipotesi del movimento vorticoso variamente proposto da Oersted, da Wolleston e da Faraday. La tendenza che ha un ago magnetico di collocarsi ad angolo retto al filo congiuntivo, riceve spiegazione da questo movimento vorticoso, e il disporsi col polo nord costantemente a sinistra della corrente, come pure il magnetizzarsi degli aghi col polo nord sempre alla sinistra, é una illazione necessaria di quella legge da me determinata nel filo congiuntivo in cui il polo sud é sempre alla sinistra della corrente. Con queste due osservazioni tutta la teoria dell'elettro-magnetismo si riduce a questa formola generale: *gli equatori magnetici tendono a mettersi nel medesimo piano verticale coi poli amici dalle medesime parti*. La formola fu proposta da Barlow e da Sturgion; ma essa allora poggiava sopra dati ipotetici, ed ora si fonda sopra dati sperimentali (*).



(*) Le esperienze descritte in questa Memoria furono ripetute alla presenza dell'I. R. Istituto, il quale pure si compiacque nella Seduta del 22 Luglio 1844. di creare la Commissione, che avesse ad occuparsi dell'analisi elementare e quantitativa delle acque delle Venete lagune.

NOTA

comunicata dal sig. Can.

Angelo Bellani

per essere inscrita in questi Annali



Negli Annali di Fisica, Chimica ecc. del sig. prof. Majocchi (Settembre 1843 p. 263) avvi una Memoria del sig. Dott. Bartolomeo Bizio membro e Vice-segretario dell'I. R. Istituto di Venezia intitolata: *Sopra uno speciale fenomeno che manifesta la soluzione del solfato sodico nel vuoto*; colla quale voleva provare che la soluzione satura di quel sale non cristallizza raffreddata nel vuoto se non quando venga in qualunque siasi modo agitata, benchè debolissimamente. Ma se era già da molti anni conosciuto il fenomeno della resistenza a cristallizzare, ossia a precipitare il sale in una soluzione satura conservata in un recipiente vuoto d'aria, era contemporaneamente conosciuto l'altro fenomeno, che benché agitata quella soluzione nel vuoto in qualunque siasi modo, pure non cristallizzava nè precipitava; lo che é perfettamente contrario all'esperienza che dice il Sig. Bizio d'aver fatta.

E di fatto era ben ovvio che facendosi questa sperienza sarebbe stato quasi impossibile il non imprimere alla soluzione contenuta nel vuoto una agitazione qualunque per quanto minima, che secondo il Sig. Bizio doveva bastare alla precipitazione del solfato sodico contenuto in eccesso a quella temperatura. Egli non conosceva che il Trattato di Chimica del Berzelius T. I. p. 586 dell'Edizione di Bruxelles 1839; ma il Berzelius se disse semplicemente che quella soluzione non precipita nel vuoto, supponeva giá che si sapesse, com'era notissimo, che anche coll'agitazione si mantiene il fenomeno senza alcuna precipitazione. Eccone alcune testimonianze.

Dell'Influenza dell'aria sulla cristallizzazione dei sali di T. Graham (Bibl. Univ. T. XLI anno 1829 pag. 107) » La maniera la più semplice di dimo- » strare il fenomeno che discriviamo, è di far bollire per qualche tempo, » in un matraccio a lungo collo, una soluzione di solfato di soda più con- » centrata ch'è possibile; quando il vapore ha scacciato dal matraccio tutta » l'aria che conteneva, si chiude ermeticamente la sua estremità. La soluzio- » ne si raffredda nel vuoto senza cristallizzare e rimane liquida, *qualunque*

» *siasi l'agitazione che gli si fa subire*. . . . Gay Lussac ha dimostrato (Memoires d'Arcueil T. III. pag. 180) che questo fenomeno non è punto dovuto all'Influenza della pressione dell'aria; egli ha provato, con molte sperienze, che il potere dissolvente dell'acqua è del tutto indipendente dalla pressione che esercita alla sua superficie » ecc. (Vedi anche Journal de Physique, Ianvier 1819 pag. 69).

Nel *Traitè de Chimie èlèmentaire par L.-I. Thenard* 8 *edit. Bruxelles* 1830 T. I. pag. 372 » Il est des dissolutions qu'on ne peut point faire cristalliser dans le vide, *même en les agitant*: telle est surtout la dissolution de soulfate de soude.

Cagniard Latour (Annales de Chimie et de Physique 1834 T. 56 pag. 274) fece perfino con quella soluzione satura un così detto *martello filosofico, martello idraulico* e per quanto battesse quella soluzione in un vuoto, si può dire perfettissimo, non si otteneva punto la cristallizzazione. Queste prove basteranno per dimostrare l'erroneità dell'esperienza del Sig. Bizio.



Memoria. Una occhiata intorno l'Arte di guarire. Del Dott. Girolamo Festari.

Quantunque volte ho meco medesimo la condizione considerata della umana sapienza, mi sono sempre in questa sentenza condotto; esser dessa in campo sì breve, e da' termini così angusti circoscritta, che è una umiliazione, non ch'altro, e un contristamento il pensarvi.

Conciossiachè se in tutte cose difficile sia lo scoprimento del vero (il quale è l'essenza e il fondamento d'ogni umano sapere) malagevole soprammodo é nell'Arte del guarire, la quale, nelle ambagi della induzione ravvolta, si copre ad ogni tratto di un velo cui la mano dell'uomo non è tanto a squarciare. Gli è forse per questo che divina appellata fu dagli Antichi l'Arte di guarire, quasichè una tinebra di religione ne velasse gli arcani.

Né io verrò in questa Memoria sponendo quali e quante furono le opinioni e le teoriche che, nell'Arte di guarire, svariate pur troppo e contraddicenti si emisero. Imperciocchè mio intendimento è di venire così alla sfuggiasca significando alcuni pochi e semplici miei pensamenti, i quali, se non più, a tener fede vorranno del mio sentire in proposito.

La prima cosa, che è questo mai che medicina si noma? Ella è un ingegno, un'arte induttiva dalle varie e molteplici cognizioni delle Scienze fisico-naturali con isplendida oscurità generata: e a dir più breve, la scienza all'uomo applicata. E ufficio unico di quest'arte si è l'ordinare, se deviata, la sanità degli individui, e sì pure il preservare, e per avventura più ferma e vivace rendere la sanità degli individui e de' popoli. L'uomo adunque é il suo campo, l'uomo individuo e il congregato, l'uomo fisico e il morale; che dessa abbracciar dee quanto al ben'essere e alla fisica armonia della vita individuale e sociale pertiene, ben'essere ed armonia di necessità collegati con la giusta concordia, e come a dir fratellanza, della fisica con la morale potenza. Se non che, consentaneo alla propostami brevità, io non piglieró a disamina che l'arte di guarire all'uomo individuo applicata, chè del collettivo non è mio proposito tener discorso. Ogni uomo per tanto, siccome ha una vita sua propria, una guisa speciale di sentire e pensare modificati a seconda del sesso, della etá, della educazione, delle abitudini, e del luogo nativo; vita proporzionata al grado di sanità che la equilibra, e di energia che la tempera; così se quest'uomo medesimo dalla fisiologica alla condizione patologica faccia passaggio, che è quanto dire, se di sano divenga

malato, non muta ció non di manco la sua primitiva natura; ed anzi all'avvenante della sua fisiologica e morale costituzione egli ammala, e que' fenomeni manifesta, i quali, se pur conformi alla qualitá della egritudine che lo affligge, han tuttavolta l'impronta del fondo fisiologico, dal turbamento del quale piglian corpo ed imagine. E questa proposizione, o meglio fatto, ad una logica conseguenza naturalmente conduce: quella cioé che ogni uomo egrotante di una medicina abbisogna alla condizione conforme della sua fibra, alla sua suscettívitá, ed alle simpatie od antipatie che la movono. Chè di fermo (siccome scrive l'illustre Darwin) v'ha nella fibra animale vivente non so qual tatto o qual gusto che gradire od avversare le fa non i farmachi solamente che le si prestano, e si il cibo e la beva, l'aria che la vivifica, e il sole che la riscalda.

E guai al medicante che disconora o non curi queste propensioni, queste simpatie misteriose della fibra animale vivente, ch'uomini celebrati nell'arte avvertitamente notarono, acciocchè i medicanti che deono tutto osservare, pigliar non le vogliano a gabbo. Il perché chiaramente si fa palese siccome nell'arte di guarire l'analitico, assai meglio del metodo sintetico al profitto dell'arte si adugi. E avvegnachè la splendidezza delle teoriche, la solennitá e magnificenza de' sistemi, scientifiche poesie, che vengono dai libri e dalle cattedre tuttogiorno banditi, avvegnachè, io diceva, tanta lascivia d'ingegno da tante e si ornate parole studiosamente abbellite recar possa peravventura una qualche luce, un qualche pungolo a zotici e a dormigliosi; ció non per tanto la meta a cui mirar dee l'arte di guarire non si raggiugne per questa via, chè anzi io dubito forte non accaggia il contrario di ciò che coglier vorrebbesi, o a dir più vero, dovrebbesi. Infatti chi dia un'occhiata imparziale ai clinici risultamenti e alle curagioni private ove lo spirito di sistema imperiosamente governa, scorgerá per qual guisa i mali avanzino della mano i buoni effetti, e come, a paraggio degli antichi, cedano i metodi del medicare moderno: che la natura di fermo non é antica né moderna: essa è sempre la medesima; e tranne alcune modificazioni, le sue leggi sono invariabili, nè dato é agli uomini di mutarle. E per questo registrato si legge = cancellare il tempo i prestigi della opinione, e confermare i giudizj della natura. = E a questo luogo piacemi di osservare siccome dalle idee prime del Controstimolo, nate e cresciute in Italia, fino a quell'aurea Prolusione = Della Nuova Dottrina medica italiana = del Prof. Giacomo Tommasini, gloria dell'arte medica e dell'Italia, Prolusione stampata in Bologna nel 1817.; fino, io diceva, a quell'epoca, le idee di una riforma medica, perchè ondate sui fatti, tanto o quanto regolarmente succedute si siano; e che da quell'epoca in poi, per quello amore insaziabile di novità che signoreggia pur troppo le umane intelligenze, per quella vanità indefinita di soprastare, per

quelle sottili velleità sull'ultime differenze possibili del vero e del meglio, e per altre cagioni che taccio, si scorgano di presente queste idee per guisa svisate, che gli abusi tengon luogo di massime, i delirj si scambiano con la ragione, e gli errori con la verità.

Di qua quella medicina versatile che ora assidera, se incendiava, ora affastella, ora divide fino agli atomi le sostanze: di qua quelle preferenze, come a dir, religiose, di un farmaco ad un altro, quel variar di credenza su date virtù salutifere de' rimedj, quelle assolute esclusioni, ed in ispecie quel non por mente, rispetto a farmachi, siccome la chimica la quale sotto l'azione si opera dell'organismo animale vivente sia una chimica ben da quella diversa che nelle officine e ne' crogiuoli si pratica. Quindi i giudizj nudamente derivanti dalle analisi chimiche della presenza od assenza di elementi o composti in una sostanza medicinale tolta a qual siasi dei tre regni della natura, non ponno, a mio credere, esser così affermativi, che tener debbasi per positiva l'essenziale qualità di quel principio o di quella sostanza che per sola la chimica de' crogiuoli ci si fa manifesta. Quindi per questo rispetto incerte, o almeno sospette quelle virtù farmaceutiche dalla natura dedotte di quella sostanza che la chimica artifiziale a noi presenta.

E questi consideramenti oltrechè al modo risguardino d'azione intrinseca de' farmachi, alla chimica cioè e alla dinamica, applicar dovrebbonsi sopra tutto all'acque mediche sì termali che fredde, nelle quali le analisi chimiche quantunque le più diligenti, mai non sono da tanto da renderci fedele imagine delle sostanze, e meno degli elementi che in esse vi si contengono, e sì di que' sottilissimi dissolvimenti, di quelle proporzioni mirabili in che la potenza ineffabile delle mediche loro virtù precipuamente consiste. E questi dissolvimenti e queste proporzioni sono, io reputo, ben altra cosa da quella diversa della medicina Omeopatica che levò tanto romore in Germania, e alla quale pazzamente si die' pur fede in Italia. Medicina che con bell'ingegno e arguta piacevolezza prese a combattere il bravo Dott. Rayberti di Milano. E che dirò di quel principio maraviglioso e potentissimo che nell'acque minerali acidulo-ferruginose ha, o certo aver può sì gran parte della medica loro azione? voglio dire il principio elettrico.

Nè questa importante ed acuta considerazione sfuggiva, in altro tempo, alla mente sagacissima del Valdanense Girolamo Dott. Festari che fu, mio Zio dilettissimo, troppo presto, e con danno non lieve delle Scienze fisico-naturali e dell'Arte Medica a suoi, agli amici e all'Italia rapito.

Egli per tanto venia sponendo in un dotto suo scritto i suoi pensamenti in proposito e le pratiche sue vedute; scritto rimasto inedito, e ch'egli intitolava = Dell'azione eterea dell'Acque mediche di Recoaro = delle quali il Festari, in quel tempo, n'era il Preside, e che più monta, il promulga-

tore zelante delle mediche loro virtù; virtù che, di presente, colpa de' medici e degli infermi, più non ricordano le passate. Egli è pelle suddette ed altre omissioni, o traviamenti, che i medicanti dallo spirito di sistema e dalle proprie opinioni fatalmente abbacinati nè men rammentino quel dettato = tieni nel mezzo = dettato che la natura medesima siccome nelle fisiche, così nelle morali operazioni continuamente ci pone innanzi. Laonde ne viene che, lasciata da un canto la natura, abbandonata o mal diretta l'osservazione, in preda ai fantasimi della imaginativa, e all'agonia della novitá, da Ipocrate fino a noi senza novero le opinioni, senza saldezza i sistemi, e che più importa, senza numero le vittime segnano la storia miserabile dell'arte di guarire. Nè mi si venga dicendo (come pur si milanta) esser noi in cotal grado di medica sapienza levati da disgradarne quanti furono gli Antenati.

La sapienza medica non istà nelle sontuose parole, e nel lusso raffinato delle scientifiche cognizioni; ella dimora nel fatto: e quegli puó dirsi medico più sapiente che é più atto a guarire.

Nè qui intendo parlare di soli empirici o cerretani, e di quelle lor borie sfolgorate che sono la delizia degli ignoranti, e la disperazione de' saggi: e sì di medici a buoni e begli studj educati, di medici che, a principj teoretici i pratici aggiungono ammaestramenti, e i quali, se pur peccano, peccano forse meglio per un trascendere, che difettare non sia di medica sapienza. Ed io chiedo in grazia a codesti gentili e venerevoli sacerdoti della natura, chiedo in grazia di non aver per maledici questi miei liberi pensamenti che per solo amore del vero e dell'utile io vo' dettando.

Però, lo confesso, mi vengono a stomaco que' medicanti che a scesa di testa forzar vorrebbono la stessa natura, la quale non può bene rispondere, se bene interrogata non sia. Ed essi, codesti medici, fidatamente riposano sulla infallibilitá di un sistema più presto a commodo fabbricato, che da diuturne e severe meditazioni partorito non sia. E dico a commodo, chè in vero il credere quasi ogni morbo originare da una sola radice, il non vedere che un trasmodare di eccitamento e di reazioni vitali, sì genericamente che parzialmente considerate; e quindi a correggimento poco più che purganti e salassi, è in vero pratica di quella più agevole sulla minuta osservazione fondata, la quale non sì tosto concede (ove il caso evidentemente e subitamente non lo comandi) passare all'opera con sicurtà di coscienza, senza nè men forse guardare al prima ed al poi, e senza por mente eziandio a quelle condizioni speciali sì fisiche che morali dell'individuo malato, ch'esser soglion talvolta per sì fatta guisa operose da render perfino versatile l'azione medesima de' rimedj identici che si ministrano.

Medici di questa risma non pertengono al numero di que' addottrinati

e puliti che poco sopra io nominava. Perciocchè il ben medicare frutto sia di sapienza profonda, e di lunga e meditata esperienza.

Io ho tante volte udito la voce di lodati e assennatissimi insegnatori, ho assistito alle Cliniche, dir mi si lasci, capitanate da uomini famosissimi, e mi sono mai sempre a queste Scuole convinto, esser la Cattedra educatrice utilissima nelle filosofiche e letterarie discipline, nelle politiche e scienze legali, nelle economiche, e in tutto che meglio dai ragionamenti che dai fatti non si rischiari; ma nell'Arte di guarire, ove il fatto è legge suprema, non altro ufficio adempiere che di additare, e dalla lunga, il cammino su del quale lo studioso in medicina muover debba i suoi passi. E a rafforzare questa sentenza potrebbe cadere in taglio cio che Pitagora solea dire = che il suo mestiere non era d'insegnare, ma di avvertire = Ed ella è cosa lamentabile veramente ove accaggia che i precetti magistrali porti siano da tale che più presto i discenti al leonicinio delle teorie che alle meditazioni della pratica virilmente conduca. E peggio ancora se, chi è di pratica dettatore, anzichè i fatti a malleveria delle teoriche, voglia queste a pagatrici dei fatti. Il quale insegnamento se ai dettami contrario di una sana logica, diviene d'altra parte micidiale veleno; sendochè crescan per esso giovani medicatori atti meglio ad uccidere che a sanare. Imperocchè i Giovani da lor natura portati a tuttoció che sa di nuovo e fastoso, aman per questo di soprastare a provetti che battono ben altra via, e farsi con ciò singulari dall'altra gente. Se non che la natura che sempre si beffa delle nostre stoltezze e delle nostre ostinazioni, immutabile nelle sue leggi, e rappresentatrice costante di quegli effetti che da molte e varie cagioni variamente derivano, se dall'una la mattezza palesa di que' pervicaci spavaldi che norma e ufficio impor le vorrebbono, d'altra parte, d'ogni vita providissima guardatrice, gli errori ben di sovente corregge di que' medicanti che, vergini d'ogni vera sapienza, e dallo spirito affascinati di sistematiche novità, a ritroso la trattano: simiglianti lo stolido agricoltore che confida la semente al terreno senza punto badare se gli convenga. Il medicatore per tanto esser non dee che il ministro accorto della natura, la quale vuol essere pazientemente studiata, e religiosamente trattata. Laonde chi, nell'arte di guarire, non scende a particolari, chi de' fenomeni non sa farsi scala alle cagioni, e dalle cagioni e da fenomeni aprirsi il varco a quelle sintesi ragionate che legge divengono al ben medicare, egli è un medicante che tradisce l'intendimento dell'arte, egli è il tiranno della natura. E, siccome io diceva sul cominciare, convien ricordarsi della nostra pochezza, che immenso è lo scibile del sapere, e che sovra ogni altra difficile è l'arte di guarire, perchè avvolta di necessità tra la nebbia impenetrabile del mistero.

Quindi ove i fatti evidentemente si mostrino, ove la esperienza ci attesti

la nostra manchevolezza, gli é mestieri chinare il capo, e sommettere la ragione a quella muta eloquenza de' fatti che, nell'Arte di guarire, si fa logica la più sicura. E quando io dico fatti, non intendo a dire di que' nudi, slegati, e appariscenti fenomeni che da ignote e bene spesso contraddittorie cagioni generare si possono: e si voglio dire di quella successione ripetuta, concatenata, e non interrotta di effetti che sotto date condizioni fisiologiche e patologiche dell'organismo animale vivente più o meno si fa palese in ogni età, in ogni clima, in ogni individuo, salve quelle modificazioni od eccezioni che sono mai sempre il prodotto d'ogni regola. Di qua il criterio del gran Sidennamio dal nuocere o giovar de' rimedij: di qua il criterio di tutti que' Sommi che dalle assidue e ben dirette osservazioni gli argomenti traevano nell'Arte di guarire.

L'Opere de' quali, se alte e stupende pella vastità delle menti da cui dettate furono, inestimabili sono pella utilità che i fatti in esse raccolti, a noi, di tanti secoli più provetti, talvolta recarono. » Non imitiamo (dice un » sagace e moderno scrittore) non imitiamo i medici d'oggidì, che per vo- » lere recare ad unità le cause de' morbi, non fanno semplice ma scem- » piata la Scienza. Chi tutto reca ad un solo concetto, dicesi a giorni no- » stri aver fatto un sistema; ma il costringere non é stringere, e chi male unisce avviluppa ». Badiamo per tanto a quegli altissimi pensatori che non isdegnando di seguir passo passo la natura, si servirono del proprio genio non a pompa di speculativa sapienza, e si a pratiche utilità, scomponendo e ricomponendo quelle sintesi che, quasi lampo di una luce agli altri disconosciuta, alle lor menti apparivano.

E questi uomini portentosi giustamente meritarono che da loro l'età si appellassero, nuove ere creando nel mondo visibile ed invisibile del sapere. Il genio è come l'arte personificata: esso è il compendio e la storia delle nazioni. E però acutamente scrive Cousin » l'uomo grande non è una creatura arbitraria che possa essere o non essere. Egli é l'espressione inevitabile d'un pensiero che fermenta in una nazione, è un sistema che si fa uomo, è la personificazione di un popolo e della sua causa ». E dove il genio, o quest'uomo, cogli scritti e co' fatti vi si presenta, in quegli scritti e in que' fatti voi legger dovete tutto che alla sapienza e all'arte partiene; e tutto che a questa sapienza e a quest'arte puó in avvenire accader di bene o di male; secondoché gli uomini e le vicissitudini facciano la civiltà degli intelletti, o le barbarie avanzare.

Né qui é mio proposito, siccome io dicea sin dalle mosse, venir la storia divisando dell'arte medica, e i molteplici e svariati sistemi che empirono tante carte, e malamente meritarono della umanitá e della ragione: e si al contrario mio solo intendimento è di avvertire i pericoli che peravven-

tura incontrar possono a tutti coloro i quali la divinità sconoscendo dei concepimenti del genio (il quale meno che al verisimile e all'astratto, al vero e al concreto si ordina) corrone all'impazzata ove la smania del nuovo li porta. Nè mi si dica che il progresso dello spirito umano, gli ampliati dominj delle scienze fisico-naturali, gli studj incessanti di tanti medici celebrati questo richieggano; imperciocchè il progresso de' conoscimenti scientifici, di qual fatta essi si siano, se pur voglia logicamente procedere, non solo aggiugnere o togliere, e sì all'opposto dee confermare quel vero, il quale, una volta che sia senza dubbietá conusciuto, rimane sempre il medesimo, nè v'ha tempo nè luogo che mutare lo vaglia. E il vero, nell'Arte del guarire, io lo ripongo essenzialmente ne' fatti. Potranno bensì le fisiche e le economiche, le scienze meccaniche e le matematiche, potranno l'arti dello spazio e del tempo estendere i loro confini, si potran nuove cose trovare, le lingue istesse si muteranno, ma il vero non mai.

Egli è l'ultimo grado della umana sapienza, di quella sapienza la quale, siccome afferma un profondo filosofo, è la facoltà che a tutte le discipline comanda dalle quali le scienze e l'arti tutte si apprendono che compiono l'umanità. Ella è, dice Platone, la perfezionatrice dell'uomo.

Come adunque potrassi aggiustar fede a tante ipotesi, a tante e sì contrarie teoriche, a tanti sistemi, che in volger breve di tempo si succedettero nell'Arte di guarire? Un fanciullo ne vedrebbe l'inganno. Ed ella é ben maraviglia siccome uomini d'ingegno e di sapere forniti, uomini di un secolo che illuminato si grida, eco facessero a tante fole che d'oltremonte e d'oltremare a sconfonder venivano la italiana sapienza. Di quà i parlari perpetui di stimoli e controstimoli, di *dualismo* di *dinamismo* eccetera, e tante guise, quasi dissi, visibili di frasi, paralogismi, circonlucuzioni a pruova mendicata di ciò che fatti mille e non vulgari esperienze d'uomini reverendi aveano da pezza posto in luce. E intanto gli ordinamenti della medica repubblica sulla osservazione fondati, i precetti d'uomini assennatissimi da uomini simiglianti solennemente sanciti, l'immortalità di tanti libri, quasi direbbesi, miracolosi, al capriccio, alla novità, e alla medesima ciurmeria vergognosamente posposti. Taccio de' nomi, chè diverrei peravventura bersaglio allo rimbeccare de' sistematici innovatori. Ai quali, se pur sappian d'agresto le mie parole, ove io di loro partitamente ragionando non venga (chè delle cose e non delle persone io intendo tener discorso) niente affatto a me importa; ed anzi oso affermare tornarmi a grado, se quanto dêtto far per a caso si potesse argomento a critici consideramenti.

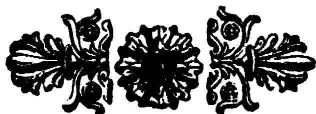
E siccome più ai giovani che ai provetti medicatori, più all'amore dell'arte, e alla fruttuosità degli effetti che alle opinioni io non miri; così mi torrei di buona voglia qual si fosse medica scomunicazione, ove dato pur

sottilmente mi fosse giovare all'arte e a chi vi s'inizia. Una sola occhiata a rivolgimenti che l'arte medica ebbe a durare ne' paesi più inciviliti d'Europa; Francia, Italia, Inghilterra, e Germania, sarebbe, io penso, bastevole a' farsi dotti della impotente fastosità de' medici sistemi, i quali simigliare potrebbonsi a quelle bolle di sapone che, lanciate nell'aria, a varii colori si tingono, e in un soffio dileguano. Non v'ha autorità senza ragione: nè in medicina v'ha sicurtà senza de' fatti. Chi edifica sulle ipotesi edifica sull'arena. La medicina è come una religione co' suoi sacerdoti e co' suoi misterj, e se i sacerdoti venerar non ne sappiano i misterj, nè appoggio si faccian di questi a cessare la brama d'ir oltre a que' termini che la natura medesima ci prescrisse, anzichè del vero e del bene, diverranno i ministri del falso e del male. La filosofia nell'arte medica sta, come in tutto, nello sceverare; e non si scevera se alla libidine delle ipotesi non vi si appongano i fatti che ne ammorzino l'intemperanza; e sì quelle parti recidano che al lusso più presto e all'incognito, che al solido e al noto dell'arte non servono. E in vero dir potrebbesi di alcuni medici scrittori quello che Issidoro da Pelusio solea dire di alcuni Greci sofisti: = che loro ingegno era con sofistici ed astrusi vocaboli le più vere e lucenti cose oscurare = Nè in medicina sofisticherie vi vogliono né appariscenze; ragioni si addomandano ed utili risultamenti: e le ragioni in medicina, meno che da sillogistiche argomentazioni, d'attenta emergono e illuminata osservazione, siccome il profitto dalla applicazione di que' principj che dalle osservazioni appunto derivano. E se di presente il procedimento mirabile di alcune scienze, e lo ritrovamento di alcune altre che in antico non erano *ci fa pure* tenebrose appellare le età che passarono; le sofistiche disquisizioni, e la veste confusamente screziata che indossare si volle all'Arte di guarire, ci dovrebbe, per questo rispetto, anzichè le passate, presentar tenebrosa l'*età* che viviamo. Conciossiaché se l'arte del pensiero e della parola render debbano imagine della condizione de' tempi in che ci troviamo; la semplicità della osservazione e de' fatti non ha mestieri di questo; chè anzi *sarebbe* un camminare a ritroso se a medici esperimenti invincibilmente proclamati per veri, antiporre volessimo i seducenti sistemi e le teoriche splendidezze. E questo faremmo, se, posti da un canto gli Antichi, e gli altissimi pensamenti che la ragione dalle osservazioni ammaestrata ebbe loro a dettare, tutto ponessimo il nostro ingegno a impor nuovi nomi a vecchie cose, e nuove dottrine creare; e dimenticando l'antica sapienza, che è quanto a dire, la vergine e più fedele imagine della natura, far ci volessimo i medicatori d'altri uomini e d'altro mondo. E questo non sia.

Ma in quella vece tenendo in onore quanto i moderni medicatori modernamente bandirono; tenendo in onore il procedere nobilissimo dello spi-

rito umano, fuggiamo come da serpe le sistematiche prevenzioni; fuggiamo le gare indiscrete, le stolide prosunzioni, le imitazioni servili, e sovra tutto, non vogliam farsi stranieri a noi medesimi.

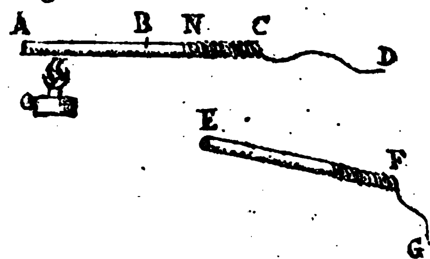
Ma zelatori del bene della umanità e della gloria italiana, rammentiamoci che le imbellettate parole senza gli accorgimenti della esperienza a nulla vagliono in medicina: rammentiamo che non istà in nostra mano il mutare le leggi indeclinabili della natura; e rammentiamoci finalmente che l'Arte di guarire è meglio ai fatti che alle teoriche raccomandata.

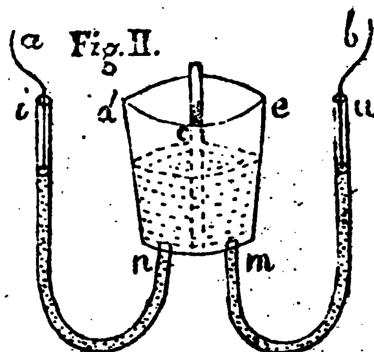


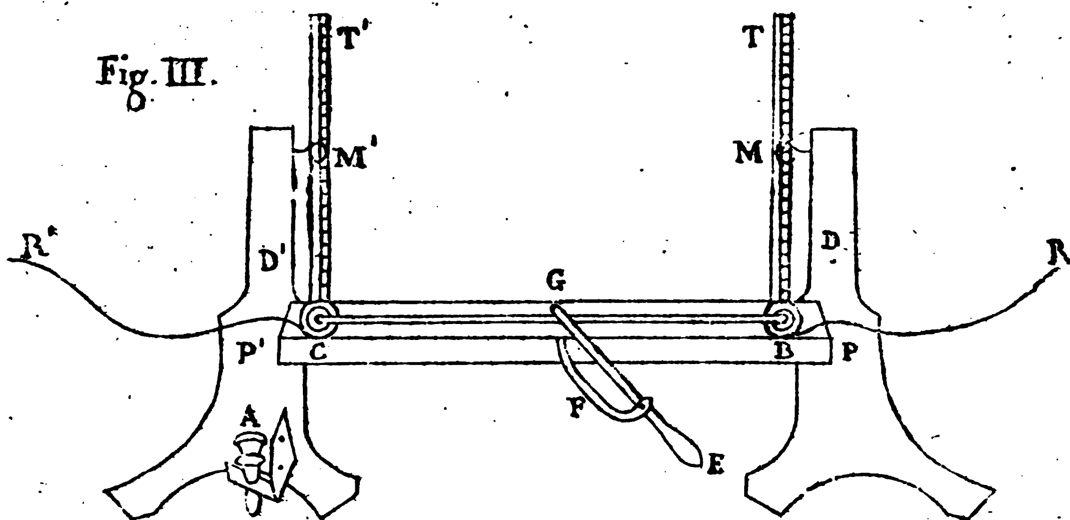
mis paginated.

Memoria sul Termo-Elettricismo Dinamico nei circuiti formati di un solo metallo. Del Prof. Francesco Ab. Zantedeschi.

I[illegible] ragionando della virtú che ha il calorico di eccitare delle cor-







Lit.ª Ortolipica G. A. Frenephin

Seebeck colla scorta del conflitto elettro-magnetico, si applicó alla soluzione della prima ricerca: ma i risultamenti che ottenne non s'accordano pienamente con quelli di Yelin (*Le termo-magnetisme exposè dans une sèrie de nouvelles expèriences electro-magnetiques. Monaco 29. Avril 1823, in 4°. pag. 12; Bibl. Univ. Tom. XXIV. pag. 253. an. 1823*), di Th. Stevvart-

Traill *(Edimb. Phil. Journal, Octob.* 1824, *Bibl. Univ. Tom. XXVII., pag.* 199. *anno* 1824.), di Cumming (*Annals of Philosophes. -- Pouillet, Elemens de Physique T. I. P. II. pag.* 708, *Paris* 1828), di Becquerel (*Annales de Chimie et de Phisique T. XXIII. p.* 135. *T. XLI. pag.* 357, *T. LVI. pag.* 337. *Mèmoires de l'Academie Royale des Sciences de l'institut de France Tom. X. pag.* 237., *T. XI. pag.* 330), di Sturgion (*Bibl. Univ. T. XLVII. pag.* 351. *anno* 1831. *T. XLVIII. pag.* 1.), di Nobili (*Bibl. Univ. Tom. XXXVII. pag.* 119. *anno* 1828. *Memorie ed Istromenti del Cav. Prof. Leopoldo Nobili. Firenze* 1834. *Tom. I. pag.* 81. *)*; per cui nei trattati di fisica che hanno maggior celebrità trovansi disparatissime sentenze intorno alla direzione delle correnti termo-elettriche *(Becquerel, Traité de l'électricité e du Magnetisme T. I, pag.* 234, *Paris* 1834; *Traité de Physique T. I. pag.* 470. *Paris* 1842 - *Pianciani, Instituzioni Fisico-chimiche T. III. par. I. pag.* 234. *Roma* 1834, *Elementi di Fisico-chimica Vol. II. pag.* 65, *Napoli* 1840; *Despretz, Traité élèmentaire de Physique pag.* 292, *Bruxelles* 1837; *G. Lamè. Cours de Physique T. II. par. II. p.* 253. *Paris* 1837 -- *Pouillet Elemens de Physique T. I. par. II. pag.* 748. *Paris* 1828; *T. I. pag.* 546, *troisiemme edition Paris* 1837; *Matteucci, Lezioni di Fisica T. II. p.* 211, *Pisa* 1841. *)*.

Premettiamo noi col Nobili di chiamare *termo-elettrici positivi* que' metalli, nei quali la corrente elettrica va dal *caldo* al *freddo*, e *termo-elettrici negativi* quelli, nei quali la corrente va dal *freddo* al *caldo*, che vengono contraddistinti coi soliti segni + e —.

Indichiamo pure che due sono i casi della termo-elettricità *dinamica* semplice: *I. Dei circuiti formati di un solo metallo; II. dei circuiti formati di due o più metalli.* Io non ragiono in questo scritto che del primo caso.

Dei circuiti formati d'un solo metallo

Secondo le esperienze di Yelin riferite dal Nobili noi abbiamo la seguente tabella:

Bismuto	+	Antimonio	—
Argento	+	Zinco	—
Platino	+		
Rame	+		
Ottone	+		
Oro	+		
Stagno	+		
Piombo	+		

Il Nobili non dando troppa importanza all'ordine stabilito dal Fisico Alemanno, per delle ragioni che appresso esporremo, diede pure una serie di metalli che non si allontana dalla precedente nella specie di elettricità.

Bismuto +	Antimonio —
Rame +	Zinco —
Platino +	Ferro —
Oro +	
Argento +	
Piombo +	
Stagno +	

Secondo Fox aggiugneremo

Solfuro di piombo +	Solfuro di ferro —
Solfuro di rame +	

Secondo Becquerel, il rame, l'oro, l'argento purissimi sono termo-neutrali elettrici; il piombo, lo stagno sono termo-elettrici variabilissimi; il platino ed il palladio sono termo-elettrici positivi; l'antimonio, il ferro e lo zinco, termo-elettrici negativi come avea stabilito il Nobili (*Traitè de l'electricitè et du Magnetisme T. II. pag.* 34.); il rame, l'oro, l'argento coperto d'uno strato d'ossido divengono termo-elettro-positivi.

A detta di Matteucci vi sono molte anomalie. Secondo le sue esperienze il metallo che presenta costantemente dei fenomeni inversi al platino, all'antimonio, al piombo ecc. è il bismuto; i risultamenti ottenuti con fili di ferro, rame e zinco non furono costanti; in molte esperienze afferma avergli trovati termo-elettro negativi.

Non ignoriamo che il Nobili avvertì che molti metalli, e il ferro principalmente, passavano da una ad altra classe della termo-elettricità, al variare temperatura.

Per queste anomalie io intraprendeva nel 1837. e nel 1838. una serie d'esperienze sul termo-elettricismo dinamico, dalle quali mi parve poter conchiudere che l'invertersi della direzione della corrente termo-elettrica debba ripetersi dalle seguenti circostanze: *I. Da un'azione chimica; II. dalla conducibilità pel calorico, che hanno le due estremità metalliche; III. dalla massa del filo; IV. dalla sua tessitura. (Ricerche sul termo-elettricismo dinamico Milano* 1838.).

Prima di me il Gherardi a Bologna (*Rendiconto delle Sessioni dell'Accademia* 1835. *p.* 175, 1836 *p.* 236, *Silvestri Gherardi experimenta thermo-elettrica T. III. pag.* 124, 125; *T. IV. Act. Acad. Instit. Bonon. pag.* 100, *An. MDCCCXXXIX.*) e dopo di me Vorsselman de Heer a Berlino e a Ginevra (*Annal der physich und Chemie T. XLIX. pag.* 114. *e* 119. *Archives de l'Electricitè par de la Rive N°.* 3. *pag.* 581. *anno* 1841) pubbli-

carono importanti risultamenti sulle correnti termo-elettriche; io però quando scriveva le mie *Ricerche*, non conosceva le esperienze del *Gherardi*, e solo appresi quanto aveva operato in questo argomento nel 1841, alla qual epoca mi fu cortese d'una copia de' suoi interessanti lavori. Mi è caro di rendergli ora la dovuta giustizia. Secondo le osservazioni di questi sperimentatori il metallo che rimase costante nella termo-elettricità, fu l'ottone. Infatti secondo il Gherardi il rame in fili a basse temperature è *termo-elettro negativo*, e diviene *termo-elettro positivo* a maggiori temperature. E costantemente si mantiene termo-elettro positivo, secondo le esperienze di *Vorselmann de Heer*.

Il bismuto secondo gli sperimenti del *Gherardi* e di *Vorsselman de Heer* è *termo-elettro negativo* a basse temperature, e *termo-elettro positivo ad alte temperature*; inversamente è dell'antimonio, secondo i due prefati scrittori.

Effetti variabilissimi, come avea ottenuto il *Becquerel*, ebbe il *Gherardi* dal piombo e dallo stagno; ed effetti al tutto opposti a quelli degli altri fisici ottenne *Vorsselman de Heer* sperimentando sull'argento; mentre tutti gli altri convengono che sia *termo-elettro positivo*, egli afferma averlo ritrovato costantemente *termo-elettro negativo*; per cui egli lo mette a lato dello zinco e del ferro. *Gherardi* giunse a risultamenti opposti sperimentando sull'acciajo; ora lo rinvenne termo-elettro positivo, ed ora termo-elettro negativo.

Lo zinco che secondo le esperienze di *Yelin*, di *Nobili*, di *Becquerel*, di *Vorsselman de Heer*, è invariabilmente *termo-elettro negativo*, secondo le esperienze del *Gherardi* non é tale nella sua termo-elettricità; ad alte temperature è *termo-elettro-negativo*; e *termo-elettro-positivo* nelle temperature inferiori. Il platino in laminette, secondo lo stesso fisico, tagliate dal medesimo pezzo, è termo-elettro negativo per un riscaldamento moderato; e termo-elettro positivo per un riscaldamento maggiore. Queste incertezze e questi opposti risultamenti m' indussero nel 1842. a intraprendere una nuova serie d'esperienze (*Ateneo Veneto*, 20 *Marzo* 1842; *Annali delle Scienze Bim. V.* 1841; *Biblioteca Italiana fasc.* 9, *p.* 441, *anno* 1842; *Académie des Sciences de Bruxelles, Seance général du* 9-10 *Mai* 1842; *Institut n°* .447, 21 *Juillet* 1842) sui fenomeni termo-elettrici dei quali io non diedi che un semplice annunzio.

Io innanzi a tutto confesso, che la termo-elettricità é tuttavia indeterminata in non pochi casi nelle sue indicazioni; avvolta in profondi misteri nelle sue cause, che forse non verranno decifrate giammai: solo è dato all'uomo d'investigare le circostanze, sotto l'influenza delle quali i fenomeni si manifestano; e queste in parte furono studiate dai fisici in modo da non poterne dubitare. Fra queste si annoverano:

I. L'ineguaglianza di massa.

È noto che *Peltier* con un filo metallico della lunghezza di sei metri, senz'alcuna saldatura, solo a diametro ineguale in tre parti, ottenne una corrente elettrica che moveva dalla parte calda alla fredda applicando la sorgente calorifica ai punti, nei quali il filo cangiava di diametro ch'era da mezzo ad un millimetro. Io pure sperimentando con fili di diverso diametro m'accorsi d'una tale influenza: a questo risultamento era pure pervenuto prima di me il fisico *Gherardi*.

II. *L'ossidazione o l'alterazione di superficie*. Pressochè tutti i fisici, che hanno trattato della termo-elettricità dinamica convengono nell' ammettere l' influenza ch'esercita l'alterazione di superficie.

Becquerel avvisa che lo strato d'ossido determini nel rame, nell' oro, nell'argento, inegualmente riscaldati nelle loro parti, che si portano a mutuo combaciamento, una corrente termo-elettrica, che manca allorché sono [al tutto perfettamente omogenee. Io ho sperimentato spessissime volte che un grosso strato carbonoso impedisce la formazione della corrente termo-elettrica, e parecchie volte ho veduto che uno spessore minore l'inverte. Ho letto con vera compiacenza che identici fenomeni aveva prima avvertito il Prof. *Gherardi*, sperimentando sul rame e sullo zinco.

III. *La temperatura*. L' influenza ch'esercita l'alta e bassa temperatura appare manifestissima da quanto superiormente si é detto intorno al bismuto all'antimonio e ad altri metalli.

IV. *L'azione chimica*. *Gherardi* ha osservato che il rame ridotto in lamine a una data temperatura è *termo-elettro-positivo*; immerso nell'acido solforico e polito, alla stessa temperatura, è *termo-elettro-negativo*. Egli scoprì che pulendo la lamina di rame colla limatura non si ha questa inversione.

V. *La tessitura*. *Yelin* a Monaco fino dal 1823 intravide nei riscaldamenti parziali una qualche relazione fra la cristallizzazione dei metalli e le loro proprietà magnetiche. Infatti osservò col sussidio delle declinazioni degli aghi calamitati, delle differenze fra due cilindri di bismuto, l'uno de' quali, dopo la fusione, era stato nella forma lentamente raffreddato, e l'altro rapidamente col mezzo d'un bagno d'acqua fredda. Parimenti in una verga prismatica di bismuto, la sezione perpendicolare all'asse della quale, era un triangolo equilatero rinvenne una superficie, che spingeva l' ago all' *Est*, una seconda all'*Ovest*, ed una terza che presentava effetti del tutto equivoci. In una verga prismatica di bismuto, d'antimonio, ec., la sezione perpendicolare all'asse della quale era un quadrato, un trapezio ritrovò due faccie attigue che spingevano l'ago verso l'*Est*, e due altre verso l' *Ovest*, in modo che questo prisma si poteva risguardare come composto di due altri prismi triangolari, le faccie attigue dei quali fossero senz'azione elettrica. In un prisma finalmente la sezione del quale era un esagono regolare, osservò, che tre facce faceano sviare l'ago verso *Est* e tre verso *Ovest*.

Simiglianti effetti ottenne *Sturgion* in un rettangolo formato di quattro verghe di bismuto, che successivamente riscaldava nelle varie sue parti; in un quadrato, in anelli, in cilindri ed in coni, ne' quali sistemi rinvenne ancora dei punti inattivi. (*Philosophical Magazine* 1831, *Bibl. Univ. T. XLVII. p.* 351. *an.* 1831, *T. XLVIII. p.* 1; *Becquerel Traitè de l'electricitè, T. II. p.* 42, *Traitè de Physique T. I. p.* 473, *Paris* 1842.)

Da questi fatti conchiude *Becquerel* nel suo *Trattato dell' Elettricità e del Magnetismo (T. II. p. 44.)* » pare che lo sviluppo di tutte queste » correnti nelle masse di antimonio e di bismuto di diverse forme che nelle » varie loro parti non hanno la stessa temperatura, sia dovuto allo stato » cristallino, che prendono le molecole, perché se si aggiunge al bismuto o » all'antimonio una piccola quantità di stagno, che toglie loro la tessitura » cristallina, essi perdono la loro facoltà termo-elettrica... Sarebbe desiderabile, prosegue l'Elettricista francese, che si potesse determinare con esattezza la direzione delle correnti, che sono prodotte in cristalli di bismuto o di antimonio, le parti dei quali non hanno la stessa temperatura » a fine di conoscere la loro relazione in rapporto alle divisioni delle, » commettiture naturali ».

Ma susseguentemente nel *Trattato di Fisica (T. II. p. 474.)* pubblicato a Parigi nel 1842, disperando di poter giungere in questo argomento ad un risultato, egli dice: » Noi non spingeremo più oltre l'esame degli » effetti elettrici prodotti nelle masse formate d'un metallo che facilmente » cristallizza, perchè non può guidarci ad alcuna legge per l'impossibilità » in cui siamo di determinare lo stato cristallino delle parti ».

Gherardi nelle sue ricordate *Memorie* fa in più luoghi menzione dell'influenza che può esercitare nei fenomeni termo-elettrici la tessitura dei corpi.

Egli osserva che varii metalli, l'antimonio, il bismuto e lo zinco, sono elettro-positivi od elettro-negativi secondo che sono lavorati *alla trafila o al* laminatojo, fusi in forma di terra o di ferro: » cristallizzationis indicia, ait » ille, multo evidentiora fuerunt ad superficiem virgarum prismaticarum » antimonii, quam ad superficiem virgarum bysmuthi, atque effectus, primo » adspectu, majori anomalia se prodiderunt. Circa ea laborando, comprobatum est, contactum in quibusdam punctis præbere profluvium a calido » ad frigidum, in aliis, quamquam præcedentium contiguis, profluvium oppositum. Atque id minime pendebat tantummodo a statu virgarum superficiali, nam pelliculis abrasis, cum coloribus variantibus, qui translucebant » illa puncta constantiora se probarunt in respectivis proprietatibus et facilius inter se dignosci potuere. Sic contactus inter latera angulorum » rectorum semper extrudebat profluvium a frigido ad calidum; sed contactus

» inter unum ex his lateribus, et faciem alterius oppositam, profluvium absque » dubio suppeditabat a calido ad frigidum. (pag. 18) »

La tessitura impertanto dei metalli è un argomento che tuttavia richiama l'attenzione dei fisici nei fenomeni termo-elettrici. Io ho procurato di sperimentare sopra cilindri di uguali dimensioni, ch'erano di 20. centimetri in lunghezza, e di 7. millimetri in diametro.

I metalli sopra dei quali diressi le mie ricerche furono il *ferro*, l'*acciajo*, il *piombo*, lo *stagno*, l'*argento*, lo *zinco*, il *rame*, l'*ottone*, il *platino*, l'*antimonio*, il *bismuto*.

I cilindri di ferro, d'acciajo, d'argento, di rame, d'ottone e di platino gli ebbi dal commercio. Quelli di zinco, di piombo, di stagno, di antimonio e bismuto, li feci appositamente fondere. Ho evitato le forme metalliche e quelle a staffa in terra umida per non alterare lo stato del metallo. Io debbo dire innanzi tutto che questi metalli non saranno stati purissimi; furono bensì dei migliori che ci fornisce il commercio di Venezia. Fatti praticare in pezzi di carbone dei canaletti del diametro di 7. millimetri e della lunghezza di 20. centimetri, in questi versava il metallo fuso, che abbandonato a sè stesso lentamente si raffreddava alla temperatura dell'aria atmosferica, ch'era a $+ 12° C.$ all'incirca. Questi successivamente venivano applicati ai due capi del filo del galvanometro com'é espresso nella fig. I.

Ora applicata la lucerna ad alcoole in A, e portata al massimo la temperatura, ebbi ad osservare:

1°. *Che col bismuto la corrente termo-elettrica nella parte più calda è diretta dal caldo al freddo; e che nella parte men calda la corrente elettrica è diretta dal freddo al caldo;* così fatta toccare l'estremità E del cilindro EF di bismuto con un punto A del cilindro AC parimenti di bismuto la corrente é diretta da A in E; in quella vece fatta toccare l'estremità E in un punto intermedio B, la corrente apparve diretta da E in B. È bello il vedere, che incominciando da N e procedendo verso A, la corrente dalla parte fredda alla calda va diminuendo sino che si ritrova lo zero di azione, oltrepassato il quale, subito s'inverte. Il punto termo-elettro neutrale non è alla metà della verga. In generale lo rinvenni al di là del mezzo del cilindro dalla parte di A.

Tolto il bismuto dall'azione della lucerna ad alcoole, conserva per qualche tempo la proprietá delle opposte correnti; ma abbassata la temperatura in qualunque punto si tocchi, *la corrente è costantemente diretta dal freddo al caldo*. Perchè riescano questi esperimenti senza anomalie, è necessario, che per cadaun saggio si faccia uso di nuovi cilindri. Mi sono tolta la difficoltà, che taluno potrebbe oppormi dell'ossidazioni nei punti prossimi ad

A; avvegnacchè io rinnovai replicatamente l'esperienza in punti egualmente puliti, e metallici, col medesimo risultato.

II. *Che coll'antimonio la corrente termo-elettrica nella parte più calda è diretta dal freddo al caldo, e che nella parte men calda la corrente elettrica è diretta dal caldo al freddo.*

Ancor qui bisogna aspettare che la temperatura giunga al di là di 160° all'incirca e successivamente portarla pure fino al calor rosso, e la legge regolarmente sussiste. Tolta la lucerna, e riabbassata la temperatura da rendersi in ogni parte uniforme, la corrente muove costantemente *dalla parte calda alla fredda.*

Questa seconda legge venne verificata nell'acciajo, nel ferro granuloso, nello zinco cristallizzato, nel piombo e nello stagno, ch'ebbi in uno stato di visibile cristallizzazione.

III. *Che nell'argento, nel rame e nell'ottone la corrente è diretta costantemente dalla parte più o men calda alla fredda.* Il che pure verificai in grossi fili di platino, e di palladio, minori però in diametro de' precedenti. Lo zinco, lo stagno, ed il piombo avuti in cilindri, facendoli rapidamente solidificare, mi diedero eguali risultamenti rispetto a direzione della corrente.

Ho detto rispetto alla direzione della corrente, perchè in ordine all'intensità sono di gran lunga inferiori ai precedenti, come già avea notato *il Nobili*, che riscontrò *le proprietà termo-elettriche al massimo grado nel bismuto e nell'antimonio e al minimo nel piombo e nello stagno.*

Ma checchè sia di questo grado nei metalli intermedii, certo è che la corrente termo-elettrica è, in ciascun circuito, tanto più intensa quanto maggiore è il salto di temperatura fra le parti riscaldate e le fredde.

Ma dove potremo noi presumere di ritrovare il massimo di questi salti? Sul metallo forse che fosse ad un tempo stesso il più infusibile e il meno conduttore del calorico? Già si sa che queste due proprietà non vanno di pari passo ed è ben evidente che dove si combinassero al più alto grado ivi per appunto potrebbe introdursi il massimo sbilancio di temperatura fra le parti attigue dello stesso circuito. Che se si conoscesse in numeri il grado preciso di conducibilità e di infusibilità, che appartiene a ciascun metallo non si andrebbe forse molto lontani dal vero a calcolare il termo-elettricismo in ragione composta dalla diretta della infusibilità, e dalla inversa della conducibilità (*Memorie ed istrumenti ecc. T. I. pag.* 83. *Firenze* 1834.).

Per questi riscontrati caratteri io ho divisi i metalli in *bipolari* e *unipolari*.

Wride, che ebbe a ripetere i miei esperimenti a Stochkolm alla presenza del celebre *Berzelius* avvisa che la bipolarità non sia che apparente

e che sia dovuta alla differenza di temperatura tra *C* ed *E*, che viene successivamente portato a contatto dei punti *N*, *B*, ed *A*, e che ora la temperatura in *C* possa riuscire maggiore ed ora minore di quella di *E*.

Per quanto plausibile sembri una tale spiegazione, sembra lasciare desiderio che venga verificata da qualche esperienza termometrica; nella mancanza di questa, ch'io per anco non ho potuto instituire, arrecherò delle ragioni ch'io ebbi a comunicare al *Berzelius* il 7. Settembre 1842. con una serie numerosissima d'esperienze, che stanno contro l'opinione del fisico *Wride*, alle quali per anco non contrappose argomento di sorta, e dimostrano assurda l'ipotesi dello svedese.

Premetto innanzi tutto, che i miei esperimenti furono trovati esattissimi come me ne scrissero *Berzelius* e *Wride*; che la temperatura dei cilindri sottoposti alla lucerna ad alcoole, dopo un qualche tempo deve riuscire stazionaria e decrescente da *A* verso *C* in tutti i saggi, che si possono istituire.

Ora se l'unica causa della bipolarità consiste nella differenza di temperatura nei punti indicati, essa dovrà operare egualmente nel rame, nell'ottone, nell'antimonio; e perciò sia che si compia il circolo in *N*, in *B*, sia che lo si compia in *A* col rame, coll'ottone, coll'antimonio, si dovranno avere per ciascuna serie di esperienze i medesimi risultamenti; vale a dire o per tutti e tre questi metalli l'inversione della direzione delle correnti, ovvero nessuna inversione in qualsivoglia punto nella lunghezza della verga intercetta fra *A* ed *N* si compia il circolo; perché altrimenti la differenza di temperatura tra *C* ed *E* ora in più per *E* ed ora in meno esisterebbe per l'antimonio e non per il rame e l'ottone contro ogni ragione di fatto; ma l'esperienza comprova che l'inversione della corrente avviene coll'antimonio, e non coll'ottone e col rame; adunque convien conchiudere, che non si debba ripetere unicamente dalla differenza di temperatura, ma da questa in concorso colla costituzione dei metalli.

Di più: nel bismuto, testimonio l'esperienza, la corrente elettrica nella parte più calda è diretta dal *caldo al freddo*; nella parte men calda dal *freddo al caldo*; e viceversa nell'antimonio; adunque il punto *C* nel bismuto dovrebbe essere in confronto del rame e dell'ottone più caldo del punto *E* portato a contatto della verga nei punti *N* e *B*, e men caldo del punto *E* portato a contatto del punto *A* della verga stessa: e nell'antimonio per converso il punto *C* men caldo del punto *E* applicato in *N* e *B*; e più caldo del punto *E* applicato in *A*.

Inoltre nel piombo e nello stagno cristallizzati, e così pure nello zinco ed in altri metalli, il punto *C*, dovrebbe riuscire men caldo del punto *E* applicato in *N* e *B*, e più caldo del punto *E* applicato in *A*; perchè essi

si comportano nel termo-elettricismo come nell'antimonio, e negli stessi metalli non cristallizzati il punto *C* dovrebbe ammettersi men caldo del punto *E* in qualunque punto *N*, *B*, *A* della verga si applichi; perché essi nel termo-elettricismo si comportano come il rame, l'ottone, il platino, il palladio ec·

In generale per le teorie del calorico, che sino ad ora colle esperienze termometriche furono costantemente ritrovate verissime, una verga metallica che a un capo sia sottoposta ad una sorgente termica successivamente si riscalda sino a che acquista una temperatura costante, la quale è decrescente dal punto in cui la verga è sottoposta alla sorgente calorifica fino al punto più rimoto.

Ma secondo l'ipotesi di *Wride* pel termo-elettricismo, questa legge non sarebbe più tale; varrebbe pei metalli non cristallizzati d'una tessitura al tutto omogenea, e pei metalli cristallizzati presenterebbe delle anomalie inconcepibili; per l'antimonio, per lo zinco, stagno e piombo cristallizzati, i punti delle verghe immediatamente sottoposti alla lucerna ad alcoole dovrebbero essere mèn caldi degli altri punti successivamente distanti; e per il bismuto vi dovrebbero essere dei punti intermedii della verga ad una temperatura più bassa di quella dei punti più rimoti dalla sorgente calorifica.

Convien dunque conchiudere che i descritti fenomeni si legano alla tessitura dei metalli, al loro stato di aggregazione, e che tutte le circostanze che alterano o perturbano la loro costituzione molecolare é sorgente di perturbazioni della corrente termo-elettrica. E ciò è pure in armonia colle ultime esperienze di *Mousson* istituite sul rame, ferro ed ottone (*Archives T. IV. pag.* 1. *an.* 1844.).

Grave questione vi è tuttavia tra' Fisici sul potere termo-elettrico del mercurio. *Seebeck* aveva annunciato che n'era fornito (*Atti della* R. *Accademia delle Scienze di Berlino p.* 205. *anno* 1825, *Bibl. Univ. T.* XXXIV. *pag.* 119. *anno* 1827); ma susseguentemente altri fisici, come Matteucci (*Institut pag.* 338, *An.* 1837, *Bibl. Univ. pag.* 281, 1837; *Lezioni di Fisica T. II. pag.* 215, *Pisa* 1841), Gherardi (*Experimenta termo-electrica ex fasc. I. T. IV. pag.* 18, *act. Acad. Instit. Bonon. an.* 1839) negarono un tale potere:

» Mi sono assicurato, dice Matteucci, in diversi modi, che il mercurio non aveva potere termo-elettrico apprezzabile. Scaldando il mercurio in un punto separato da masse diverse di metallo nulla si produce. Con tre capsule piene di mercurio e riunite da due tubi ricurvi pieni di mercurio ho tentato di vedere se questo potere termo-elettrico si scopriva pel mercurio mettendo a contatto il mercurio caldo col freddo. Per far ciò i capi del galvanometro pescano nel mercurio delle capsule laterali. Scaldo il mercurio d'uno dei sifoni e poi lo tuffo nelle due capsule. Non vi sono segni di corrente, e se talvolta ve ne sono, si spiegano trovando che il calore si è

diffuso all'una o all'altra delle capsule estreme, in cui sono i capi del filo del galvanometro. Il difetto del poter termo-elettrico del mercurio mi ha fatto credere, che manchi in generale ne' corpi liquidi. L'esperienza ha confermato questo risultato. Il bismuto, un'amalgama solida di bismuto assai facilmente fusibile, e che mostra un grande potere termo-elettrico allo stato solido, ne mancano allorchè sono liquidi. Credo che possa stabilirsi, che i soli corpi allo stato solido posseggano la proprietà di produrre corrente elettrica per riscaldamento. »

» Cum ad effectum, ait Gherardi, eumdem negativum per semitas plane diversas ab exposita pervenissemus, illum pro constituto habemus, atque ad ejus interpretationem gradum facimus cum praecipue in genere suo unicus sit, qui nobis obvenerit. Atque interpretatio facilis erit perpendendo quod propter liquiditatem, contactus molecularum calidarum cum frigidis apprime in hydrargyro intimus efficitur respectu ad coetera metalla; utraeque moleculae identificantur, ut ita dicatur, inter se in punctis alterni contactus: quapropter et hanc ob causam et per qualitatem apti deductoris in corpore, caloricum propagari debet statim aequabiliter a duabus oppositis partibus illorum punctorum. Equ. Nobili thermo-electricismum cujuscumque metalli sibimetipsi oppositum aestimat ferme ratione directa *infusibilitatis* et inversa *deducibilitatis* ejusdem: sententia quod hydrargyrum exactissime comprobatur (pag. 19). »

A risultamenti al tutto contrarii ai precedenti pervenne ultimamente *Vorsselman de Heer*.

Egli scavó in una tavola un piccolo canale di uno o due decimetri di lunghezza, alla metà del quale ha praticato un foro rotondo di due pollici di diametro, ch'è chiuso al di sotto con una lastra di ferro o di vetro. Sotto di questa lastra ha collocata una lucerna ad alcoole per far riscaldare il mercurio che riempie l'incavo e il piccolo canaletto; alle due estremità sono immersi i capi del filo galvanometrico. Con un pezzetto di carta o di legno separa il mercurio, ch'è, p. e., a dritta della vaschetta; riscalda quello ch'è contenuto nella vaschetta; poi togliendo il corpo di separazione, rimette a contatto il mercurio *freddo col caldo*: afferma lo sperimentatore di aver sempre avuto una corrente diretta dal caldo al freddo nel punto del riscaldamento: questa corrente però non la rinvenne maggiore di 6°. ai 10° (*Annal der phys. und Chèm. T. XLIX pag. 114 e 119, Archives de l'electricitè par M. A. Dè la Rive T. 1. n. 3, pag. 581, an 1841, Des courants thermo-electriques du mercure par P. — O. Vorsselman de Heer*).

Siccome in queste esperienze rimane il dubbio, che il riscaldamento si sia comunicato al mercurio di una delle estremità del canaletto che lo sperimentatore teneva in comunicazione con quello di mezzo che successivamente riscaldava; così *Matteucci* oppose, che l'effetto osservato da *Vorsselman*

de Heer sia dovuto ad ineguaglianza di temperatura dei due capi del filo galvanometrico, e non al mercurio divenuto termo-elettrico per ineguale riscaldamento nelle parti che furono recate a mutuo contatto.

Egli crede che le nuove esperienze, che ebbe ad istituire, sieno scevre di ogni errore.

Egli prese un crogiuolo di terra *d, e, n, m,* al fondo del quale sono applicati con mastice due tubi *n i, m u,* di vetro. Il crogiuolo è diviso in due cavità dal diaframma *c* ch'é di legno, il quale si può a piacimento levare. Il diametro del crogiuolo è di 0^m, 1; e la sua profondità di 0^m, 08,; i tubi sono del diametro di 15.^{mm} e della lunghezza di 0^m, 2.

L'autore incomincia a riempire i due tubi di mercurio in modo che i capi *a, e b* del galvanometro vi siano immersi. Appresso versa nella cavità *d,* od *e,* del mercurio freddo a - 10°, e nell'altra del mercurio a + 180°. Aspetta qualche secondo e soleva il diaframma *c*; mai egli vide movimento nell'ago galvanometrico in generale; se in qualche caso ebbe ad osservare qualche deviazione, era ora dal caldo al freddo, ed ora dal freddo al caldo; per cui conchiuse doversi ad altre cause attribuire questo accidentale movimento. (*Archives de l'electricitè n°. 4. pag.* 227. *anno* 1842. *Observations sur un Mèmoire de M. Vorsselman de Heer, relatif a des experiences Thermo-electriques*).

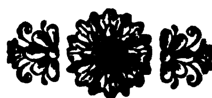
A dir vero in sulle prime le mie esperienze sul poter termo-elettrico del mercurio furono negative, nè poteva persuadermi dei risultamenti positivi di *Vorsselman de Heer*: questa mia opinione la scrissi al *Matteucci*. Posteriormente io ho rinnovate le esperienze mettendomi in guardia per quanto fu possibile da ogni causa di errore, ed ho ritrovato costantemente che il mercurio è termo-elettrico con sè stesso.

Ecco il mio modo di esperimentare. Fig. III. In una verga parallelepipeda di cristallo P P' ho fatto praticare un canaletto *prismatico* lungo 0^m, 2; largo all'apice 0^m, 003, alla base 0^m, 015, che alle due *estremità* *C, B* terminava in due cavità nelle quali collocava i bulbi di due sensibili termometri *T M, T' M',* e i due capi del filo reometrico *R, R',* Il canaletto e le due cavità si riempiono di mercurio, e la vite *A* serve a livellare il sostegno *D D'*. In *G* vi è un prisma triangolare, che separa in due parti perfettamente il mercurio contenuto nel canaletto.

Ciò fatto io levai il prisma col braccio di leva *EF* e l'ago galvanometrico del *Nobili* rimase immobile; notai diligentemente la temperatura dei due termometri, ch'era perfettamente la stessa. Preso un filo di rame, lo riscaldai alla lucerna ad alcoole fino al calor rosso, e prontamente a un lato del prisma o ponticello lo tuffai ed apersi la comunicazione, e l'ago reometrico deviava da 4°. a 5°. indicando una corrente nel mercurio dalla parte

calda alla fredda. Questo effetto non poteva ascriversi a variazione di temperatura ne' fili reometrici *C* e *B*, perchè i due termometri gelosissimi e gemelli non mi diedero mai segno alcuno di alterazione di temperatura. Inoltre, tolto il ponticello, e in *G* tuffato prontamente il filo di rame rovente non ebbi mai deviazione di sorta; per rendere questa sensibile era necessario ch'io tuffassi il filo riscaldato di rame in punti molti vicini a *C* od a *B*.

Per queste esperienze adunque che io ho instituite unicamente alla investigazione del vero abbandonai la mia prima sentenza e ritenni con *Seebeck* e *Vorsselman de Heer* che il mercurio è termo-elettrico con sè stesso, sebbene lo sia in uno stato debole in confronto di altri metalli, che sono allo stato di solidità alle ordinarie temperature (*si vegga pure nel Dicembre del* 1842 *degli Annali delle scienze naturali di Bologna*: *Sulle correnti termo-elettriche col mercurio, sperienze ed osservazioni del prof. Antonio Mazzoli di Pesaro. Nota del prof. Silvestro Gherardi sulla memoria precedente del prof. Mazzoli.*).



Sulla Causa della forma, dei movimenti, e della durata di liquidi in vasi di metallo, o d'altro, arroventati. Del Dott. Ambrogio Fusinieri.

---

1. Al Congresso Scientifico di Milano nel Settembre 1844 comparve il Francese Sig. Boutigny a ripetere a spese di quel Municipio alcuni principali suoi esperimenti sullo stato da lui chiamato *sferoidale* dei liquidi, che già si conoscevano dalle sue Memorie stampate negli *Annales de Chimie et de Physique Novembre* 1843 *et Mai* 1844.

Il Prof. Sig. Giuseppe Belli, in aspettazione della venuta del Boutigny aveva fatto precorrere nel Giornale dell'I. R. Istitnto Lombardo e Biblioteca Italiana dei 1844 Tomo IV. un così detto Estratto delle dette Memorie, con una moltitudine di sue Osservazioni critiche e di note; e con altra moltitudine di sue spiegazioni dubitative, le quali non disvelarono punto la vera sorgente di que' fenomeni.

2. Frattanto sullo stesso genere di fatti, e segnatamente di confronto alle cose del Boutigny, era stata letta nel 1843 una Memoria del Sig. Person alla Reale Accademia di Rouen, Stampata nel 1844 nel *Precis Analitique des travaux* di quell'Accademia, memoria che il Sig. Belli ha mostrato d'ignorare.

Il fenomeno di cui si tratta, notissimo anticamente, ed illustrato dal Boutigny con nuovi esperimenti, ridotto alla sua semplicità consiste in questo. Versata piccola massa di un liquido in un recipiente di metallo, di porcellana o anche di vetro, riscaldato ad altissima temperatura fino all'arroventamento, quella massa liquida prende una forma rotondata, resta sospesa vicinissima al fondo del vaso senza toccarlo, si conserva trasparente, evapora lentamente, si riscalda meno del punto del suo bollimento, acquista dei movimenti moltiplici, variati, di suo trasporto e di rotazione; ed é soggetta anche a cangiamenti di figura.

3. Negli *Annali delle Scienze* ecc. del 1838 pag. 166 ho reso ragione di quel fenomeno co' miei principj di meccanica molecolare. Mi fu facile scorgere secondo que' principj e per la similitudine con altri fenomeni da me osservati, che nel caso in discorso tutto procede dalla reazione in contrario della forza repulsiva che a quell' alta temperatura si sviluppa alle parti superficiali, e dalla pressione in contrario sia di queste, sia del vapore che si svolge dalla stessa superficie.

Trattandosi di materia attenuata e di altissima temperatura, la forza di espansione spontanea, ossia repulsiva, deve trovarsi a un grado sommo

di suo sviluppo e di suo esercizio, secondo le leggi di azione e di reazione ch'io aveva stabilite colle osservazioni.

Le nuove esperienze del Boutigny, che in parte ho anche vedute a Milano, mi confermarono nella idea che tutto proceda in quei fenomeni da quella reazione.

L'autore chiama quello *stato sferoidale* dei corpi, solamente perchè gli orli dei liquidi divengono rotondati; né trovo nelle sue Memorie quanto il Belli gl'imputa (p. 197), di avere formato in seguito un quarto stato dei corpi, diverso dal solido, dal liquido, e dall'aeriforme. Ha detto soltanto che non vi é equilibrio di temperatura fra il liquido ed il vaso arroventato, ed è questo un fatto.

Dalla reazione in contrario della forza espansiva o repulsiva, reazione che costituisce una reale pressione su tutti i punti della superficie, risultano evidentemente tutte le circostanze del fenomeno. Cioè dalla reazione in contrario della forza repulsiva del vapore la piccola massa o goccia di liquido é tenuta distaccata dal corpo arroventato. Dalla reazione in contrario della forza repulsiva sia del vapore sia della stessa massa i suoi orli sono rotondati, si mantiene unita e trasparente, svanisce tardi per evaporazione, acquista dei movimenti giratori e di trasporto, ed anche é soggetta a cangiamenti alternati di figura. E siccome la stessa pressione é contraria alla rarefazione ossia allo stato di calore; giacchè il calore non é altro che una forza dilatatrice dei corpi, ne segue che la temperatura della gocciola è molto bassa in confronto di quella del vicino corpo arroventato; e la stessa pressione impedisce il bollimento.

4. Ecco fra i miei principj esperimentali di meccanica *molecolare*, quelli che hanno rapporto col fenomeno in discorso e che ne dimostrano le cause.

pag. 32. Prop. 6. *Annali delle Scienze ec.* 1833. » I vapori delle so-
» stanze liquide e solide si espandono in superficie colle stesse leggi che
» osservano i liquidi, e con forza molto maggiore. In virtù della espan-
» sione lo svolgimento del vapore viene accelerato in rapide correnti. Queste
» correnti premono le superficie su cui si espandono; e mentre si svolgono
» imprimono movimenti contrarii ai piccoli corpi solidi o gocciole di liqui-
» di dai quali si svolgono. Il vapore che si espande in superficie perde il
» suo stato, e si riduce in lamina liquida o solida. «

pag. 35. Prop. 8. » Le sostanze combustibili semplici e composte, e
» in genere le elettro-positive hanno in grado massimo la forza di espan-
» sione spontanea con certa gradazione fra di loro — In grado massimo
» hanno la stessa forza anche gli acidi o le sostanze elettro-negative con
» simile gradazione. » Quindi, come nella tavola annessa, nell'acqua quella

forza è molto minore che negli alcooli, negli eteri, negli acidi, nel bromo, nell' iodio ecc.

pag. 37. Prop. 10. » Lo sviluppo della forza di espansione spontanea » si accresce in ciascuna sostanza coll'aumento della temperatura. «

pag. 38. Prop. 12. » La forza che produce le espansioni spontanee è » diversa da quella per cui le sostanze tendono a convertirsi in vapori. »

» È bensì vero che la volatilità delle sostanze concorre a rendere più » energico lo sviluppo della forza di espansione (Prop. 5. 6.) come anche » la più alta temperatura (Prop. 10.); ma la tavola del n.° 8. mostra » quanto siano discordi le due forze di espansione e di evaporazione. Per » esempio, prescindendo anche dai metalli, gli olii fissi e l'acido solforico, » dei quali la così detta *tensione* è così piccola, hanno forze espansive » poco inferiori a quelle dei combustibili volatili, e grandemente superiori » a quelle dell'acqua, e dell'ammoniaca liquida. »

pag. 41. Prop. 15. n.° 3. » Se il moto è libero tanto nella direzione » *ab* dello spigolo quanto in contrario; allora mentre le parti anteriori » dello spigolo *b* si espandono per *bb* la residua massa viene contempo- » raneamente respinta indietro per la direzione *bcc'*. »

pag. 43. Prop. 17. » La stessa forza della materia, che produce le » espansioni spontanee, esercita nelle sue reazioni delle pressioni fra loro » contrarie, e divien causa di coesione invece che di espansione. «

Evidentemente nel caso dei liquidi sferoidali la forza repulsiva che reagisce in contrario e della stessa massa e de' suoi vapori, è causa di coesione invece che di espansione, rotonda gli orli, tende a dare alla massa la figura sferica, la tiene anche distaccata dal vaso, la mantiene trasparente, impedisce il suo bollimento, ritarda la sua evaporazione, è causa di cangiamenti alternati di figura, è de' suoi movimenti di rotazione e di trasporto.

Si vede inoltre dai riassunti principj; che le sostanze dotate di maggiore forza espansiva si riducono sferoidali con minori temperature; così secondo Boutigny l'acqua a $+96°,5C$; l'alcool a $+75°,5$; l'etere a $+34°5$; il cloruro d'etyle a $+10,5$; l'acido solforico a $-10°,5$. E come ho detto negli Annali delle Scienze del 1833. pag. 167., secondo la riferita mia Prop. 6. la gocciola allo stato sferoidale può venire in parte riformata dallo stesso vapore che si espanda alla sua superficie, nell'atto stesso che questo colle sue pressioni in contrario le imprime movimenti di rotazione e di trasporto. D'onde anche per questa causa il ritardo di svanire per evaporazione.

Non si vede che gli autori, i quali hanno parlato del fenomeno in discorso chiamato da Boutigny *stato sferoidale* (n. 3), abbiano tenuto conto della reazione in contrario della forza repulsiva. In primo luogo hanno considerata la sola repulsione del vapore che emana dalla massa, e non

quella della stessa massa. Inoltre hanno considerata soltanto la repulsione del vapore esercitata verso l'esterno, senza riflettere che la stessa repulsione viene esercitata anche in direzioni contrarie, cioè dall'esterno all'interno, producendo pressione sulla superficie della massa.

5. Il Sig. Belli nel suo scritto si è occupato più degli altri due, Boutigny e Person, delle cause del fenomeno; ma in un modo quasi sempre dubitativo. Tutto quello che di meglio ha saputo dire lo ha esposto fin da principio (p. 194.); dopo aver data un'idea generale ma imperfetta dell'effetto. Ed ha dichiarato che non erano neppure idee sue, ma che le aveva apprese dal Sig. Bellani e da altri Fisici. Ecco a quali fondamenti si è appoggiato.

I. *Molta quantità di calorico che possono ricevere i liquidi alla loro superficie stando anche in distanza* (ed il corpo rovente è vicinissimo); *calorico che può fare sviluppare molto vapore, e questo col suo espandersi è atto a trattenere i liquidi lungi da quel contatto.* Ma volendo attribuire l'effetto al vapore è necessario considerare la reazione della sua forza repulsiva, il che dal Belli non viene espresso.

II. Quel molto calorico *che i liquidi ricevono fuori del contatto in virtù soltanto della irradiazione, e coll'ajuto del vapore interposto, è incomparabilmente meno copioso del calorico che essi liquidi riceverebbero mediante la comunicazione da molecola a molecola, anche da solidi molto meno riscaldati.*

Con ciò intende egli spiegare la mancanza di bollimento e la prolungata conservazione della massa. Ma non sa dire per qual causa il molto calorico che riceve la gocciola dal vicinissimo corpo rovente resti confinato alla superficie e non penetri nell'interno; nè in conseguenza per qual causa evapori la sola superficie restando la massa unita e trasparente. Così non sa dire per qual causa siano rotondati gli orli della massa, e tenda questa alla figura sferica; né per qual causa la massa liquida rotondata acquisti movimenti spontanei di trasporti e di rotazioni sul proprio asse, simili a quelli dei pezzetti di canfora, di fosforo, d'iodio e di altri corpi sull'acqua e sul mercurio; movimenti dei quali ho parlato negli *Annali ec.* del 1833. pag. 33. sotto la Prop. 7., come dipendenti dalle reazioni in contrario della forza repulsiva, non solo dei loro vapori, ma anche delle correnti di fusione che da essi si svolgono, per le cause ivi determinate.

6. Belli parla invece dapprima (p. 228.) di certo *rotolamento* sul fondo della capsula impresso *per azione esterna. Incominciato che sia quel moto* intende spiegare come continui, supponendo la goccia più calda dalla parte posteriore; sicchè da quella parte si sviluppi maggior quantità di vapore che la incalzi. Ma secondo ch'é più piccola la goccia è anche più celera, mentre diminuirebbe quella supposta differenza di temperatura da una parte all'altra.

L'essenziale poi è di rendere ragione dei moti spontanei; e di questi il Belli non fa che un cenno fuggitivo, chiamandoli *bizzarri* perchè non sa assegnarvi la causa. Tali sono i *moti giratorii delle gocce sferoidali* non disgiunti dai moti di trasporto, e certi *cambiamenti di figura come di ruote dentate.* Qui si tratta di moti spontanei; ed il Belli che si trova imbarazzato a spiegarli col suo vapore più da una parte che dall'altra, il quale suppone il moto già cominciato, appena di questi fa cenno. Eppure a *quell'azione del vapore* egli attribuisce in astratto anche quei *moti bizzarri* senza saper dire, come il vapore li produca.

Dei moti giratorii simili a quelli della canfora, del fosforo, ecc. sull'acqua e sul mercurio ho già detto di sopra (n°. 5.).

In quanto ai *denti mobili, come di ruota dentata,* io li suppongo simili agli angoli alternativamente sporgenti e rientranti che ho osservati nelle lamine sottili, cioé sulle bolle e sulle pellicole attaccate a telaj di liquidi combustibili. Ne ho fatto cenno sotto la Prop. 15. n°. 4. pag. 42. degli *Annali ec.* del 1833. dopo averli precedentemente dettagliati in altre Memorie, come casi manifestissimi di alternate espansioni e reazioni in contrario della forza repulsiva di cui trattano i miei principj.

Effetti simili, dunque cause simili. Nè a produrre i denti mobili delle piccole masse sferoidali vi può entrare l'*azione del vapore* come non vi entra a produrli nelle lamine sottili. Sono effetti di espansione e reazione in contrario delle masse liquide animate da forza repulsiva.

Il Sig. Belli parla per ultimo (p. 229.) dell'*oscillare di siffatte gocce da una parete all'opposta;* ma invece di spiegare la origine di tali movimenti come spontanei, si occupa soltanto della loro continuazione *cominciati che siano.* Si figura una *ripidezza della parete* per far agire la gravità, e che *la forza di reazione del vapore ajuti anch'essa la gravità ad accelerare il moto.* É questa l'unica volta che parli di reazione, senza però definire in che consista. Siccome si tratta di moti spontanei che possono avvenire anche in un piano orizzontale riscaldato, la stessa causa che li genera li conserva.

Finalmente fa cenno (p. 229.) della mia nota di cui sopra (n°. 3.) ma in luogo di lasciar conoscere il suo contenuto anche circa la causa della forma sferoidale, e circa il principio di reazione, dal quale tutto dipende, ha detto soltanto che io *faccio giuocare il vapore in modo molto diverso* (dal suo), *e per movimenti d'altra natura che quelli ch' egli ha desiderato spiegare.*

Il suo desiderio di spiegare movimenti di altra natura si risolve, come si é veduto, nel desiderio di spiegare soltanto la continuazione di moti già cominciati, senza imbarazzarsi punto della spontaneità, ch'era la cosa principale da spiegarsi.

La gravità agirà pure nei fenomeni in discorso, come agisce in quelli da me osservati di meccanica molecolare, qual forza ora cospirante ora contraria alla forza repulsiva della materia attenuata. Nel secondo caso interviene come ostacolo a produrre la reazione, e così dee essere nei fenomeni delle masse sferoidali. Riescono quindi inopportune le spiegazioni del Sig. Belli sopra fatti imperfettamente riferiti, ed anche in parte alterati, col mezzo della sua supposizione di moti già cominciati per causa esterna. Egli non ha colpito il vero oggetto, ch'era quello della origine e causa di moti spontanei delle goccie sferoidali; e ciò per non voler fare nessun conto né della forza repulsiva che si sviluppa sempre maggiore secondo ch'è alta la temperatura, nè de' suoi effetti di espansione e di reazione, come ho dettagliato nelle mie Memorie.

7. A proposito dell'affettazione del Sig. Belli di non far mai conto alcuno delle cose mie pubblicate, oltre i tanti altri casi in parte da me notati in altre occasioni, vi è anche il seguente nel medesimo suo scritto.

Parlando (p. 195.) del distacco del liquido sferoidale dal vaso dice che *può forse associarsi al vapore . . . una forza repulsiva che sembra esercitarsi in distanza dai corpi fortemente riscaldati*; e rimontando al 1827. cita Perkins che *trovò non uscir acqua nè vapore dai fori molto sottili aperti in metalli roventati*, poi adduce *la facilità di moversi come fosse un fluido . . . del gesso in polvere fortemente riscaldato.*

Nulla parla delle esperienze di Fresnel pubblicate nel 1825, e di Talbot nel 1836; nè delle mie esposte in una nota negli Annali delle Scienze 1837. pag. 38; colle quali ho posta fuori di dubbio la repulsione a distanza fra corpi riscaldati, col mezzo di due lamine di vetro l'una sovrapposta all'altra e riscaldate per di sotto. Essendovi fra i due vetri lamine sottili aeree riflettenti i soliti colori, disposti in ordine secondo le varie grossezze, io vedeva svanire i colori delle grossezze minori, *succedersi* quelli delle grossezze maggiori; e infine scomparire anche questi. Cosicchè le distanze fra i due vetri eran divenute successivamente sempre maggiori.

Per non parlare di quel mio decisivo esperimento, che non puó essergli ignoto, il Sig. Belli va a cercare i fori nei metalli di Perkins e la mobilitá del gesso riscaldato; ponendo anche con un *sembra* fra gli effetti dubbiosi la repulsione a distanza fra corpi riscaldati.

8. In quanto al gelo dell'acqua che otteneva Boutigny coll'acido solforoso in varii modi; per esempio immergendovi una bolla da termometro piena d'acqua, non è da sorprendersi, postocché quell'acido liquido reso sferoidale in un crogiuolo di platino rovente manteneasi a — 10,5 come il Belli riporta (p. 200.); dichiarando che quel freddo è mantenuto dalla evaporazione (p. 201. 202.). Siccome quell'acido liquido bolle a — 10;

(p. 200.) congelerebbe l'acqua anche senza essere sferoidale, ossia senza trovarsi in un recipiente arroventato.

9. Viene discusso a lungo da Boutigny e da Belli suo relatore, circa la influenza che può avere nella esplosione delle caldaje a vapore lo stato sferoidale dell'acqua contenuta. Ma io non trovo che oscurità ed incertezze in tutto quello che adducono nel proposito. Ora si vuole che il pericolo della esplosione dipenda dallo stato sferoidale dell'acqua per cui il vapore acquisti altissima tensione; ora si vuole che il pericolo vi sia nel passaggio dell'acqua dallo stato sferoidale all'ordinario per la grandissima quantità di vapore che si svolge; ora si vuole che causa di esplosione sia anche la decomposizione del vapore. Il Boutigny conclude (Annales de Chimie et de Physique 1844. Mai pag. 27. 28.) che lo stato sferoidale dell'acqua sia una delle cause di esplosione delle caldaje; sicchè secondo lui ve ne sono delle altre. Ed il Belli nel suo scritto pieno di dubbiezze e di titubanze parla anche di un modo secondo lui di *esplosione immediata* (p. 221.) *senza bisogno ch'essa acqua cominci ad essere sferoidale*; poi trova (p. 222.) necessarie molte esperienze per sapere se divenga caldissima l'acqua in contatto col fondo della caldaja, e se divenga enorme la forza del vapore. In somma l'argomento dello scoppio delle caldaje, che il Boutigny imprese a trattare col mezzo dello stato sferoidale dell'acqua, é ancora molto indigesto, e pieno di oscurità, come il Belli riconosce in principio del suo discorso (p. 213.).

10. A pag. 205-207. del suo estratto e nelle sue Note VI. VII. ha fatto il confronto fra risultati di suoi calcoli e gli esperimenti, circa il tempo che impiega a svanire per evaporazione una gocciola d'acqua entro un crogiuolo riscaldato, e circa il tempo che impiega una bolla di termometro a mercurio di diametro eguale a quello originario della goccia a riscaldarsi da 60° a 109° R.; e ció (p. 205.) *nel supposto che la goccia riscaldandosi per irradiazione e per contatto col vapore contiguo riceva calorico colla stessa abbondanza come la bolla termometrica riscaldata per mezzo della irradiazione medesima e per mezzo del contatto dell'aria circostante*. *Ha trovato* (coi calcoli) *ch'essa goccia dovrebbe impiegare per dissiparsi o volatilizzarsi circa un tempo* 70 *volte più grande di quello impiegato dalla bolla a riscaldarsi di quanto abbiam detto* (Nota VI.). Invece secondo gli esperimenti *l'evento fu* (p. 207.) *che la goccia impiegò bensi a svanire assai più tempo che non il termometro a scaldarsi da* 60° *a* 100° *però ben lungi da* 70 *volte, ma solo* 8 *volte prossimamente* (Nota VII.).

Vale a dire il calcolo gli ha dato che la goccia dovesse impiegare a svanire quasi nove volte più tempo di quello che impiegó realmente (8×9=72). Il termometro non ha servito che di mezzo di comparazione.

Il Belli poi si é ingegnato a cercare e nel moto del vapore, o nel moto della stessa goccia (p. 207.) le cause della prontezza di evaporazione più di quello che voleva il suo calcolo.

Person al contrario (p. 120-124 della sua Memoria citàta al n°. 2.) fece prima un calcolo tutto appoggiato alla supposizione del riscaldamento dell'acqua sferoidale col solo calore raggiante del crogiuolo, ed ha trovato il tempo della sua evaporazione molto più lungo di quello dato dalla esperienza; *si trova per esempio che il liquido dovrebbe durare 20' mentre non ne dura 2'.*

Poi lo stesso Person é passato ad un secondo calcolo (p. 127.) del tempo di evaporazione di una goccia sferoidale, ossia piccola sfera liquida, riscaldata per mezzo dell'aria e del vapore che riempiono il crogiuolo; ed applicando la formula all'acqua ha trovato che il tempo calcolato è presso a poco eguale a quello delle esperienze. Indi conclude (pag. 135.) che *la lentezza osservata della evaporazione dei liquidi in vasi incandescenti è una conseguenza naturale delle leggi di comunicazione di calore col mezzo dell'irragiamento e col contatto dei fluidi elastici . . . Quindi la spiegazione di un fenomeno paradossale che imbarazzava la Fisica da cent'anni.*

Ecco il calcolo del Belli contrario ai fatti, conquiso dal calcolo di Person conforme ai fatti.

Ecco una discordia la quale concorre a provare quanta sia la vanitá dei lavori di calcolo per dettar Leggi nella Fisica, quando sono fondati sopra supposizioni ipotetiche ed arbitrarie invece che sopra verità dimostrate. D'onde altra volta ho distinto i veri matematici dai formulisti.

TIP. TREMESCHIN.

Come la forza repulsiva della materia attenuata agisca all'atto della rottura di bolle o lamine piane di soluzione di sapone. Nota del Dott. Ambrogio Fusinieri.

Nelle mie Memorie sperimentali di Meccanica Molecolare, di recente ristampate in una raccolta, e che svelarono una forza repulsiva che si sviluppa nella materia attenuata, forza che presenta la spiegazione legittima di tanti e tanti fenomeni ch'erano misteriosi, in quelle Memorie dico, mi sono occupato anche di lamine sottili di soluzione di sapone che io otteneva isolate da ogni superficie straniera, col mezzo di piccoli telaj formati con fili di metallo o di vetro, o anche immergendo nella soluzione ed estraendo aperture di vasi o di campane di vetro, nel qual caso erano anche grandi, col diametro persino di cinque o sei pollici.

Quelle lamine rese verticali e assottigliandosi piú in alto che abbasso, per la discesa del liquido che le costituisce, mi presentavano in larghe zone orizzontali i soliti colori delle lamine sottili, i quali ho potuto studiare molto meglio di quello che avea fatto Newton sulle bolle di sapone, e fra vetri obbiettivi, sotto forma di anelli; ed ho pubblicate le mie osservazioni anche in questo proposito.

Le stesse lamine poi sono concorse a dimostrarmi, assieme con tanti altri mezzi che ho usati, e con una moltitudine di altri liquidi, la suddetta forza repulsiva della materia attenuata; la quale con effetti distintissimi si palesa singolarmente agli spigoli dei liquidi attaccati ai telaj, e rivolti verso l'area, ed alla sommitá di esse lamine crescenti di grossezza dall'alto al basso; e cosi agli spigoli che si formano alle basi di bolle nuotanti sul proprio liquido, e verso la sommità delle stesse bolle.

Più di recente ho fatto delle osservazioni sulla rottura e scomparsa di quelle lamine saponacee, per le quali in altro modo mi riusci manifesta la forza repulsiva da cui la tenuità della materia é animata; ed ora rendo conto in succinto di quelle osservazioni per rispondere ad analoghe fatte con bolle di sapone, e pubblicate negli *Annales de Chimie* ec. del Novembre 1843.,

Le lamine piane saponacee attaccate a telaj, o all'apertura di campane di vetro, sia che si rompessero spontaneamente, sia che la loro rottura fosse procurata toccandole per esempio con una punta, svanivano con una prontezza che si può dire istantanea; ed alle volte mi è accaduto di udire

in quell'atto una specie di piccolo scoppio. La scomparsa per così dire istantanea era la stessa tanto delle lamine piccole che delle grandi; per esempio anche di quelle attaccate all'apertura di una campana che aveva il diametro da quattro a cinque pollici. Non si vedea mai una lamina squarciata con parti pendenti ed ondeggianti; nè che si ritirasse in se stessa in un tempo sensibile. La scomparsa avveniva in un tempo insensibile e spariva assieme colla lamina anche il liquido che la costituiva; sicché non si vedea più in nessuna parte raccolta quella quantità notabile di liquido che costituiva gli spigoli attaccati al contorno del telajo, e che si osservava prima massime al lato inferiore della lamina. Il residuo invece era una certa quantità di minutissime molecole sferiche attaccate all'interno dei lati del telajo, o dell'apertura della campana, le quali ho trovato ch'erano bollicine gazose.

Da tutto questo la mia conclusione fu: che la causa della repentina scomparsa, con una specie di piccola esplosione, era la stessa forza repulsiva che già esisteva fra le parti della lamina, e segnatamente agli spigoli; forza repulsiva la quale se era prima esercitata in certe direzioni secondo il piano della lamina, tolto il legame della viscosità, si convertiva in tutte le direzioni, rendea quindi volatile la sostanza costituente la lamina, e imprimeva alle molecole moti violenti di projezione, accompagnati anche da decomposizioni con isviluppo di gas; il che era dimostrato dal residuo trovato di bollicine gazose.

Il Sig. Prof. Marianini nel citato articolo degli *Annales de Chimie* ec, avendo veduto il suddetto scoppio delle bolle di sapone, ha creduto poterlo attribuire a una compressione del gas entro la bolla; ma quando il medesimo scoppio avviene anche di lamine piane, la sua spiegazione non può sussistere. E d'altronde non si vede come un involucro così debole, com'è la pellicola di una bolla di sapone, possa contenere un gas compresso a segno di produrre quella specie d'esplosione.

Sulla pretesa meccanica molecolare del Prof. O. F. Mossotti. Nota del Dott. Ambrogio Fusinieri.

Tutti quelli che hanno scritto di meccanica molecolare volendo stabilirne le leggi *a priori* invece che colle osservazioni, e creando il mondo a loro talento con supposti atomi indivisibili, e con supposti fluidi imponderabili, anzi ultimamente con un solo fluido, l'etere universale, il quale fanno funzionare per tutti, oltre essere fra loro discordi, risultando tante meccaniche molecolari quante sono le teste, sono anche caduti nelle più strane assurdità.

Per lo più sono i matematici che fabbricano sistemi chimerici su quelle basi, giacchè il calcolo si presta a tutto; e fra questi vi fu il Sig. F. O. Mossotti in un libro stampato a Torino nel 1836; le di cui stravaganti supposizioni che servirono di fondamento a' suoi calcoli furono da me analizzate negli Annali delle Scienze ec. del 1837. p. 131. E con successivo articolo a p. 139. dello stesso anno ho dimostrato, come il suo sistema fosse contrario ai fatti da me osservati di meccanica molecolare, ridotti a principj generali, riassunti ed ordinati negli stessi Annali del 1833, e come fosse contrario anche ai fatti raccolti dal Nob. Sig. Domenico Paoli nelle sue *Ricerche sul moto molecolare dei solidi.*

Ultimamente si legge nel Diario n°. 14. del 27. Settembre 1844. del Congresso Scientifico di Milano alla Sezione di Fisica e Matematica, che *il Vice-Presidente Cav. Mossotti, richiamati i suoi lavori intorno alla meccanica molecolare già pubblicati o comunicati almeno agli antecedenti Congressi, e specialmente quelli relativi alla forza contrattile od epipolica della superficie dei liquidi, espose il risultato de' suoi recenti lavori sulla teoria della doppia rifrazione.*

Il Sig. Dutrochet in Francia occupò da qualche anno l'Accademia Reale delle Scienze di una parte di quegli stessi fenomeni di Meccanica molecolare che io avea scoperto essere dipendenti da una forza repulsiva che si sviluppa nella matera attenuata; la quale agisce ora direttamente ad espandere la materia, ora a riunirla colle sue reazioni in contrario.

Il Dutrochet non ravvisó di quei fenomeni la vera causa per mancanza di esatte osservazioni scevre da ipotesi. Ha divagato in supposizioni arbitrarie, colle quali prima attribuí i relativi fenomeni ad immaginati *effluvii elettrici;* poi ad una forza misteriosa che non ha saputo determinare, e che chiamò *forza epipolica,* suono senza significato.

Il Bizio in una sua Memoria nel Vol. I. delle Memorie dell'I. R. Istituto Veneto, per fare che anche Dutrochet, benchè posteriormente a me abbia,

parlato della vera causa che ho determinata di quel genere di effetti, ha preteso che la *forza epipolica* di quell' autore fosse la stessa cosa che la forza di espansione di cui trattano le mie memorie; il che non è vero nè fu mai dal Dutrochet immaginato. (Vedi Appendice ai Bim. III. IV. p. 29).

Il Mossotti adoprò come sopra lo stesso termine di *forza epipolica* del Fisico Francese, senza far conto della forza repulsiva che ho determinata colle osservazioni nella materia attenuata. Egli è perchè quella cognizione di forza repulsiva non è venuta dalla Francia. Ma nello stesso tempo il Mossotti fa che la *forza epipolica* sia una forza contrattile ch' egli attribuisce alla superficie dei liquidi. Così importano le poche parole che si leggono nel Diario; ed io vi trovo tre errori. Il primo di supporre una forza particolare contrattile, mentre i fenomeni di contrazione sono effetti di reazione della forza repulsiva; il secondo di attribuirli ad una forza della superficie mentre dipendono da una forza propria della stessa materia attenuata che si move; il terzo é di supporre che que' fenomeni avvengano alle sole superficie dei liquidi, mentre avvengono anche su quelle dei solidi.

Ecco dunque come vanno d'accordo questi Signori. Uno colla *forza epipolica* vuole mettere Dutrochet suo malgrado a parte della forza repulsiva da me scoperta. L'altro nulla volendo saperne di quella forza, fabbrica una forza contrattile propria delle superficie, non giustificata dai fenomeni, e la confina ai liquidi escludendo i solidi.

Sul termo-elettricismo del mercurio

Nella nota questione se il mercurio sia termo-elettrico, in forza che i fisici colle varie loro esperienze ottennero effetto ora negativo ora positivo, il Sig. Prof. Zantedeschi con un suo apparato particolare ottenne l'effetto positivo, come nella sua Memoria qui sopra a pag. 191. Molte copie a parte di tale Memoria il Sig. Professore avea già diffuse molto tempo prima della pubblicazione del presente fascicolo, e ne ha spedite anche a Milano in Settembre 1844 al tempo del Congresso Scientifico.

Nel Diario di quel Congresso n°. 13-26 Settembre alla Sezione di Fisica e Matematica si legge che » il Prof. Stefani descrisse le esperienze nelle » quali ebbe una corrente dall'unione del mercurio alla temperatura dell'am- » biente con mercurio caldo senza che le estremità dei reofori si riscaldas- » sero inegualmente, anzi senza che si riscaldassero affatto, concludendo che » anche il mercurio è termo-elettrico e non fa eccezione al termo-elettri- » cismo-metallico. « Nel Diario n°. 8 - 20 Settembre è indicato sotto il n°. 1034 dei componenti la Riunione: *Stefani Ab. Dott. Stefano di Vicenza Professore di Fisica nel Seminario.*

Il Prof. Zantedeschi chiedendo con sua lettera 22 Dicembre 1844 che in questo giornale sia fatta una nota relativa alla sua priorità contro lo Stefani soggiunge, *il quale nel gabinetto di Fisica di Venezia vide il mio apparato termo-elettrico, che io feci costruire fino dal 1841, come appare anco dal catalogo di acquisti fino da quell'epoca trasmesso all'I. R. Governo.*

Del moto vorticoso o a spirale scoperto dal Prof. Zantedeschi dell'arco luminoso fra due punte di carbone collocate ai poli della pila.

Nella Memoria del Sig. Professore stampata qui sopra p. 169 - oltre il trasporto del carbone in molecole incandescenti dal polo negativo al polo positivo, ma in minor quantità che viceversa; similmente a quello che io aveva trovato nelle scintille elettriche della macchina ordinaria, vi é questa importantissima osservazione tutta sua (pag. 178) del *propagarsi la fiamma fra due carboni, senza l'intervento di magnete, in forma di spirale o elice* . . di cui *la direzione è da sinistra a destra dell'osservatore ch'è disposto come la figura amperiana.* Le conseguenze di tale osservazione sono grandi, e l'autore le ha in succinto toccate.

Ma i nostri nazionali, com'è di costume; resteranno freddi finchè qualche voce straniera autorevole non venga ad applaudire. Egli è per questo che credo utile trascrivere qui ciò che il Sig. Berzelius scrisse allo stesso Zantedeschi con lettera da Stokolma in data 22 Novembre 1844. *Vos experiences sur le mouvement rotatoire de l'arc lumineux produit par la decharge idriélectrique entre deux pointes de charbon m'a vivement interessé.*

AMBROGIO FUSINIERI

Su la causa della rugiada; su la scomparsa sollecita della neve per azione della luce assorbita da piante, alberi, e corpi in genere; e sopra analoghi effetti degli alberi su l'erba corta in caso di siccità. — Risposte del Dott. Ambrogio Fusinieri alla Memoria del sig. Macedonio Melloni, nel *Museo di Scienze e Letteratura* di Napoli, Febrajo 1844; e ad Articoli del sig. Canonico Angelo Bellani nei Giornali di Milano, *Annali di Fisica ec.*, Maggio 1843, e *Agrario*, Giugno 1844.

(Appendice ai Bim. V. VI. degli *Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto.*)

§ I. Ipotesi del Melloni su 'l calore raggiante.

Nel mio Giornale, *Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto,* ho reso conto delle cose del Melloni su'l calore raggiante, quali si raccoglievano dalla *Bibliothéque Universelle* e dagli *Annales de Chimie et de Physique;* e lo feci senz' adulazione, come importava l'interesse della scienza. Ho distinto quello ch'è di fatto interessante e pregevole dalle frettolose e precarie imaginazioni dell'autore per fabricare un sistema.

Io ho sempre ritenuto che nel trattare le scienze naturali si debba separare i fatti, e le loro legitime e necessarie conseguenze, dalle induzioni congetturali circa le cause che rimangono ancora ignote: congetture che, secondo l'usato costume, si risolvono per lo più in suoni di parole senza idée corrispondenti.

Il Melloni, con la consueta mescolanza di fatti con ipotesi, formava del calorico, in modo assai vago, un composto di molti calorici eterogenei, a guisa dei raggi di diversi colori della luce; e ciò mentre in fatto li qualificava soltanto diversamente assorbiti e trasmessi; o al variare delle sostanze trasmittenti, posta la stessa sorgente; o al variare delle sorgenti, posta la stessa sostanza trasmittente; o al variare anche di una seconda sostanza trasmittente fraposta fra la prima e la sorgente.

Io non vedeva in ciò la prova della supposta indeterminata eterogeneità intrinseca. Quando si dice *calore,* s'intende una cosa sola, cioè la forza che fa dilatare i corpi.

D'altronde l'autore deduceva diverse qualità ignote di calore dalle diverse intensità, e insieme ammetteva diverse qualità ignote ed intensità eguali.

Invece ho sempre creduto che i fenomeni osservati potessero dipendere dalle varie sostanse trasportate dai raggi di calore, sia dalle diverse sorgenti, sia dai diversi mezzi trapassati; come viene trasportata materia nelle correnti elettriche.

Le quantità poi di forza dilatatrice dei corpi, che servirono di base al sistema dei calori eterogenei, l'autore ha preteso misurarle non co'l termometro, ma con le diverse indicazioni della pila termo-elettrica, senza provare che li effetti magnetici dello strumento siano proporzionali alle forze calorifiche dei raggi che giungono alla pila. Tutto questo ho rimarcato negli *Annali delle Scienze* 1834, pag. 49; 1836, pag. 109.

Ho ben tosto veduto che anche i Commissarj destinati dall'Academia di Parigi ad esaminare le esperienze di Melloni avevano rimarcato lo stesso difetto nella base fondamentale di tutte le sue deduzioni; di supporre cioè, senza provarla, la proporzionalità tra li effetti della pila e la intensità dei raggi calorifici.

Si sono essi pure affrettati di fabricare su i fatti del Melloni un sistema loro proprio, *definizione del flusso calorifico,* formandone anzi una teoría matematica co'l calcolo, che già si presta a qualunque astrazione, sistema che occupa la massima parte del loro Rapporto; e così hanno confinato il Melloni ai semplici esperimenti.

Il sistema dei Commissarj, alquanto diverso da quello del Melloni, ma non meno oscuro, consisteva nel supporre già sempre i raggi dotati d'ignote qualità, ma diminuite, chi più chi meno, d'intensità; in modo che tutta la modificazione consista nel sortire con qualità diverse in proporzioni differenti dalle originarie (*Annali ec.* 1836, pag. 111); il che tutto differisce dal sistema di Melloni, che suppone i flussi di colori di calore come nella luce.

I Commissarj e Melloni hanno pensato a provare il suddetto principio di proporzionalità dopo averlo presupposto. Quindi esperimenti fatti in commune, e riferiti nel Rapporto, che ho analizzati mostrandone la insufficienza, la inconcludenza, ed anche la contrarietà con quello ch'erano destinati a provare (*Annali ec.* 1836, pag. 164). Tutte queste furono per me colpe gravissime nel cuore del signor Melloni; e ancora peggio le cose seguenti.

Negli *Annali* dello stesso anno (pag. 324) ho esaminata eziandío un'altra Memoria del Melloni, dove ha introdotti tanti nuovi amminicoli nell'uso del suo strumento, già per sè stesso complicatissimo, per prevenire le inesattezze dei risultamenti, che vennero a spargere delle grandi dubiezze su le sue Tavole precedenti. E li stessi Commissarj dell'Academia nel loro Rapporto (pag. 418) hanno trovato necessaria una massa assai grande di minutissime precauzioni per ottenere risultati numerici degni di confidenza. Chi mai dunque oserà riscontrare in fatto quei profondi arcani? Tutto è rimesso alla fede di Melloni e dei Commissarj, che dissero di avere ripetuti li esperimenti di lui. Anche riguardo ai fatti diviene dunque una scienza esclusiva per pochissimi. Ma già la ragione si rifiuta sempre ad ammettere che, con una complicazione così enorme di cose per evitare li errori, lo strumento del Melloni possa servire da termometro, anche ammessa la suddetta proporzionalità fra i segni dell'uno e i segni dell'altro.

In fine ho rimarcato negli *Annali* dello stesso anno 1836, pag. 327, che il Melloni con una Nota assai tarda, dopo tante Memorie, ha cercato di persuadere i lettori su quel principio di proporzionalità con una parte di quelle sperienze, delle quali io aveva mostrata la inconcludenza, abbandonando le altre, alterando quello che i Commissarj ne avevano riferito, e inviando i lettori a vedere maggiori detagli delle stesse sperienze in quel Rapporto, dove invece vi è molto di meno. Confesso che quella Nota mi ha fatto una impressione sfavorevole circa la buona fede del Melloni.

Venne finalmente il Draper a rovesciare la base di tutta la fabrica teorica del Melloni, dimostrando sperimentalmente che le forze magnetiche deviatrici del galvanometro, prodotte da correnti elettriche, sono ben lontane dall'essere proporzionali alle intensità di calore da cui hanno origine (*Bibliothéque Universelle,* Août 1840, pag. 405). Ecco giustificato tutto quello che io avea rimarcato e su'l fondamento precario del Melloni, e su la inconcludenza delle sperienze riferite dai Commissarj, *e su* le millanteríe della Nota suddetta. Quello che io avea combattuto come precario, e *non provato, venne* ad essere dimostrato falso da Draper (*Annali ec.*, Bim. III. 1841, pag. 123).

Ad onta di tale rovescio il Melloni ha persistito nel suo sistema; con che ha mostrato la sua risoluzione di volerlo sostenere a qualunque costo, per quanto erroneo possa venire dimostrato.

Ma con la sua insistenza è incorso in altro errore gravissimo, che ho dimostrato negli *Annali ec.*, Bim. V. 1841, pag. 227; ed ecco in che consiste.

Fu già provato dai Fisici che la trasmissione dei raggi di calore pe'i corpi cresce con la temperatura, e che insieme cresce la loro rifrangibilità. Melloni con la sua *colorazione calorifica* ha quindi imaginato che i calori di alte temperature corrispondono, come i più rifrangibili, ai raggi azzuri e violetti della luce. Questa prima analogía lo ha portato alla seconda, che dovessero esservi raggi di calore di minori temperature, e quindi meno rifrangibili, che corrispondessero ai raggi rossi della luce. Quindi ancora, che come vi sono corpi più trasmittenti i raggi di alte temperature, cioè più rifrangibili (azurri di calore); così vi dovessero essere anche corpi più trasmittenti i raggi di calore di basse temperature, cioè meno rifrangibili (rossi di calore).

Ma vi erano in contrario le sperienze generali, provanti ch'è conseguente e inseparabile la maggiore trasmissione dalla maggiore rifrangibilità e dalla maggiore temperatura. Non importa. Il sistema prefisso voleva che vi fossero raggi più trasmessi meno caldi e meno rifrangibili. Ma bisognava trovare dei corpi che producessero tale meraviglia. Ricerche sopra ricerche del Melloni furono vane; finchè

ha creduto di avere trovato finalmente un corpo che facesse quel prodigio. Ma uno solo: il sal gemma coperto di nero fumo.

Per provare che questo corpo trasmette maggiore quantità di calore d'una sorgente di più bassa temperatura, che d'altra sorgente di temperatura più elevata, fece il seguente sperimento.

Collocò, in presenza della sua pila termo-elettrica, prima la lampada Locatelli in distanza tale che facesse deviar l'ago di 33°; poi altra sorgente di più debole calore, come aqua bollente, o un metallo riscaldato a 400°, o il plátino incandescente, in tale distanza minore da produrre la stessa deviazione di 33°; ed ha concluso che i raggi delle varie sorgenti, giunti alla pila, avessero la stessa intensità di calore; e ciò secondo il suo principio, che l'effetto magnetico sia proporzionale alla intensità calorifica che lo produce. Il principio è dimostrato falso da Draper; pure si supponga vero per un momento.

Stabilite le cose in quel modo, Melloni collocò di mezzo fra le due sorgenti e la pila una lamina di sal gemma affumicata; ed ha veduto che il galvanometro deviava di più sotto i raggi trasmessi per quel corpo della sorgente più debole, che sotto quelli trasmessi della lampada Locatelli. Quindi ha concluso, *che il nero fumo combinato al sal gemma forma realmente un sistema tanto più permeabile al calore, secondo che l'irraggiamento proviene da una sorgente di più bassa temperatura* (*Bibliothéque Universelle,* Septembre 1839, pag. 167. 171).

L'errore di quella sua deduzione è dimostrato da un semplice calcolo, come io feci negli *Annali ec.* 1841, pag. 227 e seg.: *Insussistenza del sistema del Melloni*, *ec*. Per avere la stessa deviazione del galvanometro con due sorgenti di calore, bisogna che la più debole sia più vicina. Collocato poi di mezzo il sal gemma fra la pila e ciascuna delle due sorgenti, ecco allora il mio teorema che si dimostra facilmente: *Se i raggi di due sorgenti di calore* F, M, *giunti ad un luogo* P, *hanno la stessa intensità; in altro luogo* L, *intermedio fra quello e le due sorgenti, saranno più intensi i raggi della sorgente più vicina* M, *che quelli della sorgente più lontana* F.

Dunque il maggiore passaggio per la lamina di sal gemma dei raggi della sorgente più debole dipende dalla intensità che in quel luogo hanno maggiore di quella dei raggi della sorgente più forte. Così che l'esperimento del Melloni, in luogo di provare quello ch'egli divisava, una maggiore trasmissione con minore intensità, conferma anzi il principio da lui minacciato e generalmente conosciuto, che la maggiore trasmissione va di pari passo con la maggiore intensità e con la maggiore rifrangibilità dei raggi incidenti.

Dunque non sussiste la sognata analogía fra raggi di luce e raggi di calore in modo che vi siano colori di calore. Vi è questa grande differenza, che vi sono corpi rossi che trasmettono di più, anzi esclusivamente, i raggi meno rifrangibili della luce; ed al contrario nei raggi di calore la maggiore rifrangibilità va sempre unita alla maggiore trasmissione; ed entrambe dipendono dalla maggiore intensità.

D'altra parte la supposizione di eterogeneità di raggi di calore non può essere più assurda per sè stessa. Supponendo il calore composto di parti eterogenee, e in diverse proporzioni secondo i diversi corpi nei quali esiste, dai quali emana, e pe' i quali passa, dovrebbe essere tale anche allo stato di calorico latente; dovrebbe essere tale anche il calorico specifico, anche il calorico delle temperature. Così che non si saprebbe più in che consista l'equilibrio delle temperature, nè vi sarebbero più termometri fra loro comparabili; perchè, secondo le diverse sostanze di cui sono formati, sarebbero sensibili non solo alle diverse quantità, ma anche alle diverse qualità di calori. Così, per esempio, un termometro ad alcool sarebbe più sensibile ad una certa qualità di calori; un termometro a mercurio sarebbe più sensibile ad un'altra qualità di calori; e così via discorrendo. Il Melloni, che si vide caduto in tanto assurdo, fu costretto ad accordare che il calore manifesto delle temperature, che si propaga per conducibilità, *possede una costituzione omogenea, e che due flussi calorifici di questo genere, dotati della stessa intensità, sono necessariamente identici* (*Annali ec.* 1841, pag. 233; e *Bibliothéque Universelle,* Octobre 1841, pag. 363). E niente parla del calorico latente, come se non esistesse. Ma con questa sorta di futili ripieghi egli suppone l'impossibile: cioè che lo stesso calorico, quando è stagnante o communicabile per contatto, sia omogeneo; e che quando si pone ad irraggiare divenga ad un tratto eterogeneo. Così le diverse qualità intrinseche nascerebbero dal nulla, a piacere del sig. Melloni.

Ripeto che tutto si potrà forse spiegare con le diverse sostanze trasportate co'i raggi di calore, come si trovano nelle correnti elettriche. La stessa elettricità in uno spazio vuoto si difonde giù dai corpi in una specie di forma raggiante.

Conveniva ch'io presentassi le ipotesi del Melloni su'l calore raggiante per doppia ragione: 1.° perchè egli ha preteso applicarle alla spiegazione dei fenomeni da me osservati e publicati negli *Annali* 1838, pag. 38, su la scomparsa sollecita della neve attorno i corpi in genere e sotto li alberi: spiegazioni da me opposte (id., pag. 134); 2.° perchè il Melloni medesimo nulla trovò da opporre ai miei argomenti contro le sue ipotesi.

In vece di rispondermi si è irritato contro di me, ed ha cercato una vendetta, scegliendo per pretesto i miei lavori su la causa della rugiada, e su la sollecita scomparsa della neve attorno i corpi e sotto li alberi, ed altro simile fenomeno su l'erba; non per rispondere alle mie Memorie sopra quelli argomenti, ma per imporre con la sua autorità contro le mie proposizioni, per soperchiarmi con la prepotenza, confrontando la fama sua con la mia; e in fine per caricarmi di oltraggi.

Con questo suo sfogo d'iracondia egli ha dato saggio luminoso di sua impotenza a difendere le sue assurde ipotesi contro i miei argomenti, e del convincimento del proprio torto.

Prima di entrare in esame di quanto dice su la rugiada e su li altri oggetti, premetto alcune circostanze relative a que'suoi mezzi prescelti di vendetta.

§ II. Articolo di Bellani in soccorso di Melloni.

Per pretesto di attaccarmi su la rugiada, Melloni ha còlto un Articolo che su quell'oggetto si trova in un Trattato di Meteorología. Ma fece una cattiva scelta, perchè in tutte le parti delle sue *Considerazioni* a ciò relative si mostra malissimo istruito dei fatti di quel fenomeno, e di quanto ne fu scritto. Assorto nelle sue speculazioni teoriche su'l calore raggiante, alle quali dedicò quasi esclusivamente tutto sè stesso, non ebbe tempo di profondarsi in altri studj, e meno in quello della rugiada.

Nulla dirò della perfetta ignoranza che mostra delle mie Memorie, perchè quello può essere invece una disimulazione per non rispondervi. Ma mostra d'ignorare persino tutto quello che ha scritto il sig. Bellani contro quelle Memorie, e che pure dovea studiare, prima di cimentarsi nell'argomento, per non cadere in contradizione, com'è caduto, co'l suo compagno. Avrebbe trovato che il Bellani, stretto da ogni parte, ha dovuto finalmente accordare che vi è una rugiada prodotta dalla causa da me determinata; fuorchè ha ritenuto, per suo conforto, che sopra quella vi sia una seconda rugiada prodotta al modo preteso dal Fisico inglese sig. Wells.

Il Melloni non nomina nè pure il Bellani; il che sorprende: se non è forse *perchè* nè *pure il* Bellani sia persuaso delle sue ipotesi su'l calore raggiante.

Al contrario il Bellani, al primo tocco dell'Articolo del Melloni su la rugiada e su le altre cose, si è affrettato di farsi sentire co'l citato Articolo nel *Giornale Agrario*, e di congratularsi con lui, porgendogli la mano qual divenuto suo commilitone; profumandolo anche d'incenso, non ostante il sofferto disprezzo; senza però omettere, per condizione dell'alleanza, di non associarsi ad un errore capitale del Melloni su'l fenomeno della rugiada, come si vedrà.

§ III. Su la causa della rugiada. — Risultati di mie osservazioni. — Discordia fra Bellani e Melloni.

Prima d'incontrare le sciocchezze scritte dal Melloni su l'argomento, riassumo i risultati delle mie numerosissime osservazioni su la produzione di quel fenomeno, con le relative riflessioni, il tutto raccolto in una Memoria con sette Tavole, cominciata negli *Annali delle Scienze* del 1831, pag. 449-482, e terminata negli stessi *Annali* del 1832, pag. 23-46, 59-74; con un'*Appendice* nello stesso anno, pag. 305-311, accompagnata dalla Tavola VIII.

Dalle osservazioni risultarono le seguenti mie proposizioni.

I. *La evaporazione notturna del terreno è causa certa di formazione di rugiada a cielo sereno nello strato inferiore d'aria* (*Annali* 1831, pag. 450).

II. *I fatti che vengono addotti per fondamento della ipotesi di Wells non sussistono, e sono anzi riconvinti* (id., pag. 460 e 474).

III. *Le circostanze principali della formazione della rugiada sono tutte contrarie alla ipotesi, che l'irraggiamento notturno di calore ne sia la causa* (*Annali* 1831, pag. 449; e 1832, pag. 23).

IV. Ho dimostrato inoltre essere indipendente dall'irraggiamento notturno il ghiaccio artificiale che si forma alle Indie (*Annali* 1832, pag. 59).

V. Ho dimostrato indipendente, sia da impedito irraggiamento notturno di calore dei corpi terrestri, sia da irraggiamento di calore delle nubi dall'alto al basso, tanto la sospensione della rugiada, quanto il riscaldamento improviso che avvengono alla comparsa delle nubi (id., pag. 41. 63).

Questo argomento fu vie più dilucidato con la suddetta *Appendice* (id., pag. 305).

La prima proposizione riuscì evidentissima dalle sole tre prime osservazioni e dalle tre Tavole relative (*Annali* 1831, pag. 450-460). Ecco i due fatti incontrastabili che la dimostrano.

1.° In notte calma e serena il primo strato d'aria è più freddo di alcuni gradi tanto della neve d'inverno, quanto del terreno in qualunque stagione.

Il primo strato d'aria è più freddo anche del primo straticello, comunque sottile, del terreno, anche della stessa sua superficie, sia nuda, sia ricoperta d'erba.

2.° La neve ed il terreno, sia nudo, sia coperto d'erba, evaporano continuamente di notte.

Il vapore si può raccogliere anche con campane di vetro, ed è visibilissimo.

In conferma di ciò il Prof. Zantedeschi ha sperimentato che un sacco di tela incerata, con entro una tavola di noce, posato su l'erba, a certa ora dopo l'occaso, era bagnato di sotto, e non di sopra; e con due termometri ha trovato che sotto il sacco era più caldo di alcuni gradi, che di sopra (*Annali ec.* 1833, pag. 101).

Ascende dunque continuamente dal terreno anche di notte un vapor d'aqua, caldo come lo stesso terreno, il quale trova l'aria più fredda di alcuni gradi, e necessariamente si condensa, attaccandosi ai corpi freddi come l'aria.

Così è anche del vapore della neve d'inverno, che s'inalza gelato; e così è della brina anche senza neve, la quale non è altro che rugiada gelata. Il Melloni non parla punto di brina, come se non esistesse; il che è una omissione imperdonabile ad uno scrittore che si accinge a parlare di rugiada.

Per negare la conseguenza bisogna negare l'uno o l'altro dei due fatti suddetti, o entrambi; cioè bisogna negare o la evaporazione notturna del terreno, o il freddo di confronto dell'aria soprastante.

Chi nega l'uno o l'altro dei due fatti, va direttamente contro li esperimenti, e si rende cieco volontario.

3.° Il Bellani si era lungamente dibattuto con diversioni ed inconcludenze per non dichiararsi bene sopra quei due fatti decisivi; anzi era incorso in una falsa predizione, pienamente smentita dallo sperimento del Zantedeschi: egli voleva cioè che la tela incerata di quel sacco dovesse bagnarsi di sopra, e non di sotto, in virtù del supposto irraggiamento notturno, e come avrebbe importato la ipotesi di Wells su la rugiada. Trovandosi confuso di aver fatto una falsa predizione, allora finalmente accordò i due fatti suddetti; cioè il vapor caldo del terreno, e l'aria fredda di sopra che lo condensa. Fuorchè l'ha chiamato *distillazione*, per non chiamarlo *rugiada:* distinzione vanissima di parole, diretta a sostenere ancora che di sopra vi sia una seconda rugiada, al modo di Wells. A tale disperazione fu egli ridotto.

Per conoscere i suoi imbrogli infiniti nel proposito, anteriori e contemporanei a quella sua forzata confessione, si vegga il *Poligrafo* dell'anno 1832, pag. 101-102; il *Poligrafo* stesso, Febrajo 1834; l'*Appendice* negli *Annali* al Bim. III. 1834; li *Annali di Agricultura*, Genajo, Febrajo e Marzo 1835; l'*Appendice II.* negli *Annali* 1835, Bim. V. VI.

4.° Melloni nel suo Articolo accorda il primo fatto, cioè che il primo strato d'aria è più freddo del terreno a cui sovrasta; ma in quanto al secondo fatto del vapore che ascende dal terreno, è vago, indeterminato, come se fosse cosa assai difficile da comprendere, mentre vi sono fatti evidentissimi

che lo dimostrano, come sopra (n.° 2). Anzi li chiama *pretesi vapori;* così che si può dire ch' egli non li accorda.

Di fatti, accordandoli, è inevitabile accordare anco che l'aria fredda li condensa; ed ecco allora decapitata la sua rugiada *mercè la radiazione verso il cielo sereno.* Egli dunque non conviene con le due rugiade di Bellani, il quale nè pur nomina.

In quanto al freddo del primo strato d' aria in confronto del terreno, lo che il Melloni accorda, basterà citare le seguenti sue espressioni. *Il suolo, lungi dall' acquistare, dopo il tramonto del sole, una temperatura di parecchi gradi inferiore a quella dell' aria contigua, si trova anzi, generalmente parlando, un poco più caldo, persino negli ultimi strati superficiali.*

Da parte in primo luogo quel *generalmente parlando*, e quella indeterminazione *un po' più caldo.* Nelle notti calme e serene non *generalmente,* ma sempre, il terreno è più caldo del primo strato d'aria; e non *un poco*, ma di più gradi. Si veda, per esempio, la Tav. I. della mia Memoria del 1831. D'inverno la neve, ad uno o due pollici di profondità, era di notte più calda da 3° a 5° R. dell' aria all'altezza di 2. 1/2 e 9. 1/2 pollici; e secondo la Tavola II. della stessa Memoria, in una notte di Luglio, il terreno, a due pollici di profondità, era più caldo di 4° e 6° R. dell'aria a due pollici di altezza.

Accordato il terreno anche nel primo suo strato più caldo del primo strato d'aria, il Melloni, contro il fatto generale, ha preteso isolare la rugiada del terreno; perchè, secondo la ipotesi di Wells, che difende, la rugiada dev'essere una precipitazione su i corpi, supposti più freddi dell'aria, del vapore contenuto nell' aria anche di giorno. Ecco quindi dov' egli confina la rugiada: *alle foglie dei vegetabili ed altri corpi di poca massa . . . , alle erbe, agli steli e ramoscelli dei vegetabili communicanti con la terra mediante cattivi conduttori; ed allora dovranno togliere all' aria per contatto una porzione del proprio calore, la quale sottrazione di calore verrà presto o tardi seguita dalla precipitazione di una parte del vapore elastico ed invisibile contenuto nello strato inferiore dell' atmosfera.*

5.° Il Bellani non accorda nè quella sola rugiada, nè quell' isolamento. Co' l suo Articolo nel *Giornale Agrario* corregge il Melloni, dichiarando che *l' erba in contatto del suolo umido deve bagnarsi non solo pe' l proprio raggiamento, ma ben anche per una specie di distillazione che succede del vapore terrestre che s' inalza per temperatura, e che viene immediatamente condensato dal freddo acquistato dall' erba.*

Ecco dunque ancora, come nel 1834, accordata da Bellani una rugiada dipendente dal vapor caldo del terreno che ascende. Per quanto voglia chiamarla *distillazione*, è aqua che bagna i corpi di notte, e che fu sempre distinta co 'l termine di *rugiada*, qualunque ne sia la causa.

Però nel 1834 Bellani collocava la seconda rugiada imaginaria, a modo di Wells, *al di sopra della* prima, come nei luoghi citati (n.° 2.); ed ora, per non essere troppo discorde dal Melloni, fa una ben ridicola mescolanza delle due rugiade su l' erba. Ma per fare al suo compagno questo favore, cade dal suo canto in questa manifestissima contradizione: che l'erba riscaldata e bagnata dalla condensazione del vapore che ascende, sia ad un tempo tanto fredda da precipitare dall' aria il suo vapore di saturazione, come se quel vapore ascendente non esistesse, e come se quel primo effetto non avvenisse. Dal suo canto Melloni, che accorda l'aria più fredda del terreno, egli pure cade in un' altra contradizione. La fa ad un tempo più calda dell' erba o piota che tocca il terreno, e tanto più calda da precipitare su quell'erba il suo vapore di saturazione.

Ecco la bella Fisica o le belle due Fisiche di quei signori che presumono di pessundarmi.

Ma passiamo a vedere la condizione a cui è ridotto il Melloni co 'l suo isolamento della rugiada da ogni corpo che abbia communicazione co 'l terreno, accordando questo più caldo dell'aria soprastante, e quindi non suscettibile della rugiada di Wells.

§ IV. Il nudo terreno si bagna di rugiada; il che basta contro Melloni.

Che si bagnino di rugiada soltanto i corpi sopra descritti (§ II. n.° 3.), ossia i corpi di *poca massa, le parti sottili delle piante,* come in altro luogo dice il Melloni, è una sua invenzione da gabinetto, figlia di un sistema, e di una perfetta ignoranza di quanto avviene e si osserva in campagna. È anche una

idéa che nessuno prima di lui ha osato avanzare. Per la produzione della rugiada egli fa a suo arbitrio che quei piccoli corpi siano più freddi dell'aria che li circonda di 8, 10, *e perfino* 12 *gradi centigradi.* Queste pretese differenze egli le ha copiate da altri (per esempio da Pouillet) che hanno scritto senza osservazioni proprie, esaggerando quello ch'era stato detto da Wells. Ma li autori, dai quali ha copiato, non hanno applicate quelle differenze ai piccoli corpi, cui le applica il Melloni, perchè sapevano bene non essere possibile che un esiguo corpo, circondato dall'aria, si riduca e si mantenga di quel tanto più freddo di essa.

Invece di addurre sperienze fatte in prova di quel suo assurdo, il Melloni adduce sperienze da farsi, delle quali con ispirito profetico predice i risultati. Suggerisce termometri con bulbi piani o concavi, da adattarsi in contatto delle foglie, degli steli, dei ramoscelli, delle erbe, ec. Suggerisce delle pile termo-elettriche, *le cui superficie abbiano le medesime forme, e fornite d'involucri metallici;* suggerisce dei termometri a bulbi indorati per misurare di confronto le temperature dell'aria.

Chi si mettesse alla impresa vedrebbe tosto la impossibilità di ottenere i divisati contatti senza il tocco di altri corpi, e fra questi degl'involucri metallici.

La vanità poi di tali esperimenti, per trovare tanto più freddi dell'aria quei corpi che si coprono di rugiada, risulta da ciò, che si copre di rugiada anche il nudo terreno ch'è più caldo dell'aria, come il Melloni accorda. Questo è un fatto capitale, che rovescia da capo a fondo la ipotesi di Wells, tutte le ripetizioni in proposito del Melloni, e tutta la sua riforma del sistema, riducendo la rugiada ai corpi piccoli ed isolati dal terreno. Quello è un fatto capitale conosciuto; e principalmente d'inverno è visibilissima su'l nudo terreno, e su i corpi che vi giaciono sopra, la brina, ch'è rugiada gelata, e della quale il Melloni non parla. Massimamente alle estremità dei corpi o acuminate, o fatte a spigoli, è più abondante, che alle parti piane.

Io feci il seguente decisivo esperimento, riferito negli *Annali ec.* del 1832, pag. 310, il quale toglie ogni ombra di dubitazione in proposito. Ed il Melloni prima di scrivere doveva studiare quello che fu scritto. E se lo ha studiato dovea rispondere, in luogo di nascondere.

In un giorno di Maggio 1832 ho fatto battere e ridurre a piano orizzontale una certa parte di terreno in un campo esteso di recente lavorato, ed affatto spoglio d'erbe. Il giorno era sereno, ed il sole seccò la superficie. *Alle ore 2. 1/2 pomeridiane ho raccolto da quel piano, in un primo strato grosso una o due linee, della terra ch'era secca, e la ho rinchiusa in un vasetto a turacciolo smerigliato.*

Nella notte seguente, venendo il 20 Maggio, a un'ora dopo mezzanotte mi sono recato su'l luogo. I viali erano tutti inumiditi, e il terreno lavorato era ancor più bagnato.

Le zolle prominenti in quel campo, che di giorno furono dure e secche, erano divenute molli per umidità concepita; ma erano meno bagnate del rimanente terreno più basso.

Finalmente il suddetto piano battuto era tanto bagnato e molle, da secco ch'era stato in giornata, come se vi fosse stata versata sopra dell'aqua. E non era bagnato il solo strato superficiale; di sotto, fino a certa profondità, era bagnato ancor più.

In un vasetto simile al primo ho raccolto dal primo strato superficiale, come di giorno, un poco di quella terra bagnata; e confrontandola con l'altra raccolta di giorno, era manifestissima la differenza.

Il solo fatto, che il terreno si bagna di rugiada, basta, anche senza tanti altri, a distruggere la ipotesi di Wells.

Così allora ho concluso; ed ora concludo, che il fatto di bagnarsi il terreno nudo di rugiada basta a distruggere tutte le ciarle e tutti li sforzi dell'Articolo del Melloni; giacchè il terreno è più caldo dell'aria soprastante, com'egli accorda; ed è quindi falso che la rugiada precipiti per essere i corpi più freddi dell'aria stessa.

§ V. Non sussistono e sono anzi riconvinti i fatti che vengono addotti per fondamento della ipotesi di Wells.

1.° Dimostrano questa seconda proposizione (§ III.) le mie Osservazioni esposte nella detta Memoria del 1831 (pag. 460-482), accompagnate da sette Tavole. Ho già riportato di sopra (§ III.) la di-

mostrazione della falsità del principio, che sia più freddo dell'aria tutto ciò che si copre di rugiada; e questo basterebbe per tutto.

Nulladimeno in séguito porrò al confronto delle mie Osservazioni qualche altro fatto che viene supposto e dal Melloni ripetuto.

Ora premetto il punto essenziale, che fu sorpassato da tutti coloro che hanno abbracciato quella ipotesi; cioè quello che avrebbe dovuto farsi, e non fu fatto, per darle un fondamento tale da poter essere ammessa nella scienza. Già i Fisici non sarebbero in ciò riusciti per la sola e semplicissima ragione, che si bagna di rugiada il terreno nudo più caldo dell' aria. Tutti quelli che l'hanno ammessa si sono contentati della sua illusoria apparenza; furono trasportati da quello slancio d'imaginazione: *calore raggiante negli spazj celesti*. Oh che bella cosa! Furono infine sedotti anche dall'autorità della Società di Londra, che ha coronata quella illusione. Sono quindi andati uno dietro l'altro come le pecore; ed il Melloni, tanto amico del calore raggiante, dovea naturalmente seguire quella corrente.

Vi fu poi anche la mala fede, nascente da invidia, che ha contrastato lungamente le mie dimostrazioni in contrario; finchè, *torto collo*, si è dovuto accordare una rugiada diversa da quella dataci dal sig. Wells.

2.° Ecco quello che ho detto nella mia Conclusione del 1831, pag. 474, sopra la seconda mia proposizione.

« Per fondare tale teoría con le sperienze, invece che con la imaginazione, bisognava: »

« 1. Con l'igrometro di condensazione alla mano, per esempio quello di Daniell, trovare di » notte la densità del vapore alla temperatura dell'aria in un luogo dove l'aria fosse riparata dal va» pore straniero che ascende dal terreno e dai vegetabili. »

« 2. Determinare quindi la temperatura inferiore a quella dell'aria, in cui quella densità sa» rebbe la massima; ossia quella nella quale l'aria con quel vapore sarebbe giunta al suo termine di » saturazione. »

« 3. Provare co'l termometro, che i corpi su i quali si depone la rugiada giungono a quella tem» peratura più bassa di quella dell'aria. »

« Per esempio, se un'aria di primavera a 10 gradi di temperatura è molto secca co'l vapore che » contiene, non si ridurrebbe satura se non che abbassandosi fino a 0°. Laonde per far precipitare il » suo vapore in rugiada su i corpi converrebbe che questi si raffreddassero per irraggiamento almeno » fino a 0°. »

« Se d'estate l'aria a + 30° è secca, perchè si precipitasse il suo vapore su i corpi sarebbe neces» sario che si raffreddassero fino a + 15°, e così di séguito. »

« In somma, bisognava provare che i corpi, su i quali si depone la rugiada, si *raffreddassero per* » irraggiamento almeno tanto quanto il termometro dell'igrometro a condensazione posto in esperienza. »

« E siccome in generale l'aria è sempre lontana di molti gradi dalla estrema sua umidità co'l va» pore che contiene, sarebbe necessario un raffreddamento notturno dei corpi, anche i più esili, di molti » gradi al di sotto dell'aria, secondo quella ipotesi; e tanto più, quanto più l'aria è secca. »

« E siccome la rugiada non manca mai di formarsi quando è sereno e l'aria è calma, per quanto » sia secca, ed anzi comincia a formarsi presso l'occaso, si vede qual rapido raffreddamento, secondo la » ipotesi, i corpi dovrebbero subire. E se tanto ne subissero nelle prime ore presso all'occaso, cosa sa» rebbe per tutta la notte? Il raffreddamento diventerebbe enorme. »

« Le sperienze di Wells e di altri sono ben lontane dal presentare quelle differenze che sarebbero » necessarie perchè su i corpi si precipitasse il vapore di saturazione dell'aria; e le mie osservazioni di » riscontro, che ho esposte, mostrano quelle differenze ancora minori, affatto insufficienti a produrre » quella precipitazione, indipendenti anche dall'irraggiamento; e nello stesso tempo riferiscono fatti i » più certi e costanti, ch'erano obliati, su'l calore del terreno e su'l vapore notturno che ascende, i » quali mostrano le vere cause del fenomeno. »

« Invece di fare le accennate sperienze con l'igrometro di condensazione, fu supposto a dirittura » il raffreddamento necessario, secondo la ipotesi; e per sostenerla furono anche esaggerati li stessi ri» sultamenti delle sperienze di Wells. »

3.° La omissione di quelle sperienze è veramente una colpa grave, perchè si tratta d'un principio di scienza su la forza d'irraggiamento dei corpi alle temperature che hanno di notte.

E se fossero state fatte, si avrebbe trovato l'errore della supposizione, e se ne avrebbe liberata la scienza. Dico che si avrebbe trovato l'errore, perchè non è possibile che i corpi che si coprono di rugiada si raffreddino di quel tanto, mentre invece si bagna il terreno ch'è più caldo dell'aria, ed i corpi si bagnano co'l medesimo vapor caldo che ascende, senza essere più freddi dell'aria, anzi alla temperatura di questa. Le sperienze con l'igrometro di condensazione avrebbero vie più confermata questa verità, in luogo di dare fondamento alla ipotesi.

4.° In quanto alle mie sperienze accennate nella sopra riferita Conclusione, e che sono detagliate nella Memoria del 1831, basteranno i seguenti cenni.

Confrontando fra loro le Tav. II. V. VI. VII., si vede chiaramente che i termometri da me adoperati con bulbi piccoli, e che sono paragonabili ai piccoli corpi, ai quali Melloni confina la rugiada, massimamente per essere i bulbi di vetro molto emittenti, erano crescenti di temperatura dal più sottile strato d'aria presso al terreno fino a quattro o cinque pollici di altezza, e nell'ultima altezza giungevano presso a poco alla temperatura del primo strato di terreno. È dunque falso il supposto raffreddamento notturno di tanti gradi per irraggiamento.

Di più, tutti quei termometri si coprivano di rugiada; l'inferiori più freddi, più presto dei superiori più caldi. Essi indicavano certamente le temperature dei rispettivi strati d'aria, dove si trovavano; e se avessero indicata in vece una temperatura propria diversa da quella dell'aria, non vi sarebbe stata quella gradazione d'aumento di calore dal basso in alto. Dunque falso che la rugiada dipenda dall'aria calda in confronto dei corpi, perchè quei termometri si bagnavano prima nell'aria fredda inferiore, che nella calda superiore.

Io non ho mai trovato le differenze che vennero decantate fra i termometri nudi ed altri vestiti di lana, o in senso contrario fra termometri nudi ed altri vestiti di fogliette metalliche (vedi la Memoria del 1831, Tav. V. VI., e le relative Osservazioni). Ho bensì trovato che i termometri vestiti di lana o cotone erano meno sensibili a quei riscaldamenti improvvisi che spesso avvengono di notte anche per piccole agitazioni d'aria, che mescolano li strati superiori più caldi con l'inferiori più freddi. E da questa minore sensibilità dei termometri vestiti, perchè più difficilmente attorno d'essi si rinova l'aria, può essere nata in Wells la illusione, che quelle differenze passeggere, dipendenti da maggiore ritardo di rinovazione d'aria attorno i bulbi vestiti, dipendessero invece da maggiore irraggiamento dei vestimenti; come ho notato nelle Osservazioni del 1831, relative a quelle Tavole. Furono poi esaggerate anche le quantità di dette differenze, come dalle stesse mie Osservazioni.

Sembra poi da quanto riferì il sig. Marcet, benchè preoccupato dalla teoría di Wells, nella *Bibliothéque Universelle* 1838, pag. 294, circa una Memoria del sig. Rosbroek, contro la teoría di Wells, su la formazione della rugiada; Memoria coronata dalla Società di Batavia, come fu coronata quella di Wells dalla Società di Londra; sembra, dico, che le osservazioni del Fisico olandese siano andate d'accordo con le mie a non trovare quello che Wells e i suoi seguaci hanno decantato.

Di più, il Congresso Scientifico di Francia, che in quest'anno si raccoglie a Nimes, ha proposto fra i suoi quesiti un nuovo esame della teoría di Wells, al bisogno anche con nuove sperienze.

5.° Tutto questo rispondo alle spampanate del Melloni nel suo Articolo, che *le leggi stabilite da Wells intorno alla formazione della rugiada* sono *saldissime, e fuori d'ogni contestazione;* che sono *insegnate in tutte le Università, e nella massima parte de' Licéi ed altri Stabilimenti d'istruzione publica e privata;* che *valentissimi Fisici* l'hanno trovata vera con li esperimenti, senza saper citare nessuno de' suoi *valentissimi.*

Al che tutto si deve anche opporre, che nessuno ha mai fatto quello che si dovea fare per procurarle un solido fondamento (n.° 2.); e che, se si facessero le sperienze relative, si troverebbe anzi il contrario, e la falsità della ipotesi (n.° 3).

E se voglionsi altre autorità, oltre le accennate, contrarie alle jattanze del Melloni, si veda quanto fu detto di quella teoría nel Giornale di Pavía 1816, pag. 114; nella *Bibliothéque Universelle,* Avril 1824, pag. 260; e nel *Bulletin de Ferrussac,* Sect. I., Juillet 1825, pag. 25; e Octobre 1826, pag. 291.

E si deve aggiungere, che le sue millanterie, non vere nè pure per la ipotesi genuina di Wells, sono poi vie più false riguardo alla diformazione da lui operata della ipotesi stessa, co'l ridurre la rugiada alle sole *parti sottili dei vegetabili* e a corpi di *poca massa*, accordando il terreno e i corpi communicanti più caldi dell'aria soprastante.

Almeno li altri avranno errato in punto di fatto, supponendo la superficie del suolo più fredda dell'aria; ma non hanno mancato d'intelletto. Almeno Bellani ha accordata una prima rugiada, prodotta dal vapore che ascende dal terreno più caldo dell'aria.

Ma riconoscere il caldo del terreno, il freddo dell'aria soprastante, non negare assolutamente il vapore che ascende, e confinare la rugiada di Wells su i corpi piccoli ed isolati, come la sola prodotta, senza riflettere che la evaporazione del terreno è un effetto necessario, e che, posta la evaporazione, è pur necessaria la sua condensazione nell'aria fredda; questo è veramente mancare d'intelletto, e in un modo così grossolano, che reca quello *stupore* di cui parla il Melloni nel suo Articolo.

§ VI. Il freddo notturno nel primo strato d'aria non può essere prodotto da irraggiamento del calore dei corpi.

D'onde poi viene quel freddo del primo strato d'aria sopra il terreno, che Bellani e Melloni riconoscono?

Melloni, senza esitare un momento, lo attribuisce súbito all'irraggiamento di calore dei *corpi solidi, che si mostrano tutti sì apertamente dotati del potere emissivo*.

Adduce in prova la solita esperienza di un termometro (egli dice) collocato al foco di uno specchio parabolico rivolto verso il cielo; ed io dico che si adopera un termoscopio ad aria, o un termometro differenziale. Adduce anche l'altra di un termo-moltiplicatore, munito del suo riflettore conico. Ma non dice, come al solito, di quanto si abbassino quelli strumenti sensibilissimi; ed io rifletto, che non vengono date Tavole di tali esperienze, e che si tratta sempre di minime quantità.

Io non entro qui a contradire che di giorno e di notte non vi sia un irraggiamento di tutti i corpi; anzi lo ammetto necessario, e conseguente ai miei principj di mecanica molecolare. Ma questo è fuori dell'attuale questione, se da quell'irraggiamento dei corpi dipenda il freddo che si osserva di notte nel primo strato d'aria. Io dico che questo è impossibile per quanto passo a mostrare.

Quali sono i corpi che, secondo Melloni, si raffreddano per irraggiamento? *Le foglie, li steli, i ramoscelli; in somma le parti sottili dei vegetabili e le erbe*. Con la imaginazione poi, e copiando le altrui asserzioni, suppone che quei corpi si raffreddino tanto, che l'aria attorno di *essi mantengasi* più calda di 8°, 12°, perchè al contatto reciproco possa sopra essi precipitare dall'*aria* il vapore *di* saturazione (§ IV. n.° 1).

Si è veduto di sopra quello che dovea farsi, e non fu fatto (§ V. num.° 2.); ma seguiamo pure le imaginazioni. L'aria dunque in origine più calda si raffredderebbe per quel contatto, e dopo raffreddata, come più grave della superiore, resterebbe stagnante, nè potrebbe rinovarsi. Sicchè dopo una prima precipitazione di rugiada, dopo essersi raffreddata l'aria come i corpi, od essersi riscaldati i corpi come l'aria, il che avverrebbe ben presto, non potrebbe più precipitare rugiada ulteriore. Ma così è, che continua a precipitare. Dunque non è vero il principio, che il freddo dell'aria dipenda dall'irraggiamento dei corpi, il quale condurrebbe a quella conseguenza contraria al fatto. La continuazione è invece un effetto evidente del vapore che di notte non cessa di sollevarsi dal terreno (§ III. n.° 1).

Quello poi che distrugge affatto ogni idéa che il freddo dell'aria soprastante dipenda dal suo contatto con corpi raffreddati per irraggiamento si è, che la stessa aria fredda esiste anche sopra il nudo terreno, più caldo di essa: lo che fu da me dimostrato, e viene dal Melloni confessato. Non si dirà certamente che il caldo del terreno raffreddi l'aria soprastante.

Le mie osservazioni dimostrano che di notte calma e serena il primo strato d'aria è sempre più freddo di tutto quello che vi sta sotto, compreso il terreno coperto d'erba.

Le Tavole I. e II. della mia Memoria del 1831 mostrano che un termometro in contatto della superficie della neve o del nudo terreno era più caldo di un altro ad un pollice o due di altezza; e che

un termometro profondato uno o due pollici nella neve o nel terreno era più caldo di quello in contatto con la superficie.

La Tavola IV. mostra che un termometro in contatto co 'l nudo terreno era più caldo di un altro ad un pollice di altezza, e che un termometro a' piè dell' erba di recente tagliata avea presso a poco la stessa temperatura di uno alto un pollice dal nudo terreno.

La Tavola VII. mostra che un termometro alto un pollice dal fondo dell' erba corta, o piota, era d'un grado e di un grado e mezzo più freddo d'un altro posto a' piè di quell' erba; e in corrispondenza essendo nel mese di Dicembre, vi fu un tempo, nel corso della osservazione (Memoria del 1831, pag. 469), nel quale la rugiada erasi gelata ad un pollice di altezza dal fondo dell' erba, mentre era ancor liquida tanto di sotto a quella breve altezza, quanto di sopra. Questo singolare fenomeno ha confermato quello che aveano segnato i termometri.

La Tav. VIII. del 1832 (pag. 306) mostra che, fra l' erba alta un piede e mezzo, due termometri elevati 2 e 7 pollici dal suolo erano più freddi d' un terzo collocato al fondo dell' erba.

Ecco dunque i risultati.

Súbito al di sopra della neve, del terreno nudo, ed anche del fondo dell' erba, sia di recente tagliata, sia alta, un termometro è più freddo di un altro collocato su la superficie della neve, del terreno, e su 'l fondo dell' erba.

Quello alla superficie ha una temperatura media tra il freddo del primo strato d' aria, grosso uno o due pollici, ed il caldo del primo straticello di neve o di terreno, egualmente grosso uno o due pollici.

Conseguenza evidentissima: il freddo del primo straticello d' aria, grosso uno o due pollici, non è prodotto da irraggiamento di calore di neve, di terreno nudo, o di erba a cui sovrasta; per la ragione semplicissima, che il freddo di quell' aria non può venire dal caldo delle superficie con le quali si trova in contatto.

Quale poi sia la causa di quel freddo del primo straticello d' aria, e che tale si mantiene ad onta del suo contatto con superficie più calde, questa sarà un' altra questione. Si direbbe che vi entra la elettricità, senza saper dire il come. Ma io non fingo ipotesi, nè ammetto spiegazioni vaghe ed astratte. Qui mi basta avere dimostrato co' i fatti l' errore di far dipendere quel freddo dell' aria da irraggiamento del calore dei corpi.

Sia questo un esempio che la Fisica dei gabinetti, com' è sinora limitata, non serve a rendere ragione di tanti fenomeni di meteorología, scienza ch' è ancora bambina. Occorrono osservazioni; e questo è generalmente conosciuto, fuorchè dal sig. Melloni, che presume tutto spiegare magistralmente *a priori*.

§ VII. Il freddo del primo strato d'aria è contrario alla formazione della rugiada, secondo la ipotesi di Wells.

I fatti del precedente § VI. mostrano la illusione e l'errore, che il freddo del primo strato più basso d' aria dipenda da irraggiamento di calore dei corpi.

Com' è un fatto, che quello strato è costantemente più freddo di tutto nel corso della notte; così è un altro fatto, che in quel primo strato per tutta la notte continua a precipitare umidità, che bagna terreno, erba e corpi. Cosicchè la rugiada diviene sempre più copiosa, ed insieme arriva progressivamente a sempre maggiori altezze. Evidentemente tutto questo è opera del vapore notturno, che di continuo ascende dal terreno e si condensa (§ III).

Invece si fa procedere ad arbitrio dal vapore contenuto nell' aria anche di giorno. Ed io dico, che la impossibilità di tale supposizione è dimostrata dal solo fatto di quel freddo massimo dell'aria soprastante al terreno ed all' erba.

In primo luogo quell' aria, come più densa degli strati superiori, è necessariamente stagnante; nel che conviene anche Melloni. Ciò posto, essendo più fredda di tutto ciò a cui sovrasta, non potrebbe da quell' aria precipitare un atomo di rugiada. E pure in quell' aria tutto si bagna, e più copiosamente che di sopra, per tutto il corso della notte.

Per trovare la rugiada di Wells converrebbe ascendere fuori di quell' aria, fino a trovar corpi più freddi dell'ambiente, e più freddi di molti e molti gradi (§ V. n.° 2). Questo già non si troverebbe mai; ma pure, se fosse vera la ipotesi, la rugiada non si avrebbe che a certa altezza. Il che essendo contro il fatto, la ipotesi è falsa.

Wells medesimo riconobbe fatale alla sua ipotesi lo stagnamento dell' aria attorno i corpi, anche supponendola più calda di questi; perchè dopo una prima precipitazione di vapore, accompagnata da equilibrio di calore al contatto, non vi sarebbe precipitazione ulteriore. Quindi fu condotto ad asserire che i venticelli o piccole agitazioni d'aria favoriscano la formazione della rugiada. In primo luogo questo l' ho trovato falso (*Annali* 1832, pag. 36). In secondo luogo le piccole agitazioni poco o nulla alterano quel primo straticello d'aria stagnante presso al suolo, dove appunto è più copiosa la rugiada, e dove non dovrebbe esservi, secondo la ipotesi.

Il Melloni dice che la *precipitazione di una parte del vapore elastico*, anche sopra *le erbe*, seguirà *presto o tardi*. Con ciò egli riconosce che, secondo la ipotesi, la precipitazione non potrebbe essere sempre pronta. Essendo in fatto costantemente prontissima la formazione della rugiada, giacchè comincia su l'erba súbito dopo l'occaso, e in luoghi ombreggiati anche un po' prima, quella formazione non è dunque precipitazione del vapore elastico contenuto nell'aria.

In quanto poi al primo strato d'aria più freddo di tutto quello che vi sta sotto e sopra, secondo la ipotesi ammessa dal Melloni non potrebbe esservi rugiada nè presto, nè tardi; ed invece vi è più copiosa che di sopra, e continua a formarsi per tutta la notte, perchè dipende dal vapore che ascende, e non dal vapore elastico contenuto nell' aria.

Farò qui notare, che le Tavole di mie osservazioni del 1831, le quali durarono sempre più ore della notte, presentano il raffreddamento ulteriore dell' aria a due pollici di altezza da 1 a 5 gradi.

§ VIII. Autori che hanno trattato dell' irraggiamento notturno, e della ipotesi di Wells circa la causa della rugiada.

Il complesso delle mie osservazioni con Tavole negli *Annali ec.* 1831, pag. 449-482, ha dimostrato: 1.° Che il massimo freddo nelle notti calme e serene è del primo straticello d' aria, grosso due pollici circa, incombente o al terreno nudo, o alla neve, o al terreno coperto di piota. 2.° Che un termometro in contatto con la superficie del nudo terreno o della neve, o co'l fondo della piota, partecipa del freddo di quel primo straticello d' aria, e del caldo del primo straticello di terreno o di neve; ma che partecipa più del freddo dell' aria, che del caldo sottoposto. 3.° Che a *partire da quel* primo straticello d'aria, ascendendo, la temperatura è crescente prima rapidamente, poi più *lentamente*. 4.° Che un termometro in contatto con la superficie o di neve o di terreno nudo è sempre più freddo di alcuni gradi d' un altro all'altezza di quattro o cinque piedi, ed anche di due o tre piedi soltanto.

Tutto questo serve a svelare d' onde sia nato l'errore di credere la superficie del suolo più fredda dell' aria soprastante; cioè perchè fu presa per temperatura della superficie quella segnata dal termometro in contatto, e per temperatura dell'aria quella ai quattro o cinque piedi d' altezza.

Io credo d'essere stato il primo a conoscere quelle vicinissime differenze di temperatura, le quali servono, fra le tante altre cose, a convincere d'errore la ipotesi di Wells, per la quale non potrebbe bagnarsi di rugiada il terreno più caldo dell'aria soprastante, e invece si bagna (§ IV.); nè potrebbe darsi rugiada nel primo straticello d' aria, che di notte è sempre più freddo di tutto; nè vi sono corpi di esso più freddi, su cui precipitare il suo vapore (§ VI). Invece in quello strato vi è la più copiosa rugiada, che procede dal vapor caldo ascendente dal terreno (§ III).

Che si pretendesse misurare di confronto le temperature della superficie del suolo e dell' aria incombente con quei due termometri, uno in contatto della superficie, l'altro alto alcuni piedi, d' ordinario quattro o cinque, ecco le prove.

Wells generalmente paragonava la temperatura del piano erboso con lo strato dell'aria al di là di quattro piedi. Six aveva osservate differenze maggiori; ma il suo termometro superiore era alto sette

piedi, invece di quattro (*Bibliothèque Britannique* 1815, Vol II. — *Saggio su la rugiada di Wells*, Sezione II).

Se anche è vero quanto riporta Bellani nel suo Articolo del *Giornale Agrario*, che Wells abbia una volta confrontato un termometro su la piota con altro alto due piedi, ciò non conclude. Le mie Tavole V. VI. VII. del 1831 mostrano che anche a due o tre piedi d'altezza dal suolo un termometro è più caldo di un altro a contatto del fondo dell'erba. E di più, la mia Tavola VII. dimostra che anche sopra la stessa piota ad un pollice di altezza è più freddo che al fondo dell'erba, tanto da congelare la rugiada che di sotto era ancora liquida (§ VI).

Dunque le osservazioni di Wells non hanno punto rilevato che il massimo freddo anche sopra la piota è dell'aria, e non del suolo; com'è sopra il nudo terreno incontrastabilmente più caldo dell'aria soprastante.

Li altri osservatori seguirono lo stesso metodo di confrontare un termometro in contatto della superficie del suolo con altro ad alcuni piedi d'altezza; e trovando questo più caldo di quello, giudicarono l'aria soprastante più calda di quella superficie. Se avessero alzato il primo termometro soltanto uno o due pollici dalla superficie, avrebbero trovato il rovescio; cioè che l'aria soprastante è più fredda. E allora Wells non avrebbe potuto piantare la sua ipotesi, che suppone l'aria più calda dei corpi su i quali si depone la rugiada: sicchè quella sua rugiada non potea darsi nel primo straticello d'aria (§ VI). Ecco da che ha dipenduto in questo caso la falsità di una intiera scienza: dalla differenza di due pollici di posizione d'un termometro.

Wilson fece il confronto di un termometro posato su la neve (*couché sur la neige*) con altro a quattro piedi d'altezza, ed ha concluso erroneamente, che la neve è molto più fredda dell'aria (*Bibliothèque Britannique* 1797, Vol. III).

Boussingault alle Cordigliere con due termometri, uno all'altezza di quattro piedi, l'altro in contatto con l'erba, trovando questo più freddo di quello, ha concluso che l'erba è più fredda dell'aria. Ed invece il secondo termometro segnava quella temperatura del primo straticello d'aria, che vi è anche sopra il nudo terreno ad un pollice di altezza (§ VI). Vedi *Annali ec.* 1833, pag. 365; e *Annales de Chimie et de Physique*, Mars 1833, pag. 260.

I teorici, che stando nei gabinetti hanno scritto su l'argomento, non fecero che ripetere quella regola dei due termometri, e la falsa conseguenza dedotta, che la superficie del suolo sia più fredda dell'aria soprastante (vedi *Annali* 1832, pag. 28-31). Biot fece la superficie del terreno scoperto più fredda dell'aria. Pouillet fece il suolo o la piota nove o dieci gradi centigradi più freddi degli strati inferiori d'aria. Despretz, citando Wells, disse che i termometri su la terra sono 4, 5, 6 ed anche 8 gradi più freddi d'un altro a quattro piedi sopra il terreno. Belli fece che il suolo si raffreddi per irraggiamento, e che l'aria di sopra sia raffreddata dal suolo. Ed io ho provato che il suolo con la sua superficie è molto più caldo dell'aria vicina, la quale in conseguenza non può riconoscere il suo freddo da irraggiamento di quella superficie (§ VI).

Arago nelle sue Istruzioni per l'equipaggio del naviglio *la Bonite* (*Bibliothèque Universelle*, Septembre 1835, pag. 502; e *Annali* 1836, pag. 92) ha suggerito un termometro su l'erba, ed un altro *à quelque hauteur* per conoscere l'aria più calda della piota, senza sapere che un pollice sopra, l'aria è più fredda della stessa piota (§ VI). Attribuì, come al solito, il freddo della piota ad irraggiamento, invece che all'aria che le sovrasta. Per altro parlò di *faible vertu rayonnante d'un ciel serein*.

Poisson, supponendo sempre la *surface de la terre* più fredda dell'aria soprastante (*Bibliothèque Universelle*, Novembre 1835; e *Annali ec.* 1836, pag. 120), ha fatto che lo strato d'aria superiore si raffreddi a causa del freddo della terra: freddo imaginario e falso (§ VI). Ha inoltre supposto che l'effetto decrescente giunga sino a dieci metri. Per tal freddo dell'aria fa precipitare il suo vapore nell'aria stessa, invece che alla sola superficie dei corpi, com'è la ipotesi di Wells.

Vedi a quali discrepanze conducano li errori di fatto, e i vaneggiamenti teorici su quelli fondati! Poisson ha fatto come Belli; ma nè l'uno nè l'altro hanno marcato, come non potevano marcare senza esperienze proprie; e riportandosi a quelle fatte malamente dagli altri, che il primo straticello d'aria è più freddo della superficie terrestre, e che non può quindi ricevere da questa la propria tem-

peratura (§ VI). Nè hanno saputo il rapido aumento di calore nell' aria dentro lo spazio di quattro o cinque piedi d'altezza.

In quanto alle sperienze di Pictet, che versarono su'l confronto di strati assai larghi d'aria, furono ben lungi dal riconoscere le differenze mostrate dalle mie Tavole fra strati vicini a terra dentro quello spazio. — Marcet dopo di me, ignorando forse le cose mie, fece il confronto di un termometro a cinque piedi d'altezza con un altro alto soltanto due piedi dal suolo, e fu sorpreso vedendo il primo più alto del secondo di alcuni gradi (*Bibliothèque Universelle*, Juin 1838, pag. 398; e *Annali* 1838, pag. 215); il che era già dimostrato dalle mie Tavole V. VI. VII. del 1831.

Mentre la sua sorpresa fa credere ch'egli ignorasse le mie osservazioni, conferma d'altro canto che, fuori di me, da nessuno era mai stata avvertita la rapida gradazione di temperatura negli strati sottili d'aria presso al suolo, ch'è mostrata dalle Tavole stesse.

Quindi si comprende perchè fosse fatto uso dei soli due termometri, uno alla superficie del suolo, l'altro a quattro o cinque piedi d'altezza; cioè perchè da quell'altezza in giù si supponeva uniforme la temperatura dell'aria: come lo mostra a bastanza anche la sorpresa di Marcet trovando una differenza dai cinque ai due piedi. Egli poi non è andato più oltre, e non ha rilevata la gradazione da me scoperta dentro quel ristretto spazio; e meno ha rilevato che il primo straticello d'aria è più freddo di tutto.

D'onde è nato l'errore di credere il suolo più freddo dell' aria. Basta vedere, oltre i tanti altri su nominati, quello che ha scritto Pouillet ne' suoi *Elementi di Fisica e Meteorologia*, prima edizione, Tom. II. Parte II. pag. 746, seguendo i dettami altrui senza esperienze proprie. Parlando di un osservatore che di notte passeggi la campagna, li strati inferiori d'aria essendo p. e. a 12°, troverebbe *in* qualche luogo il suolo o la piota a 2° o 3° soltanto; altri corpi sarebbero a 5° o 6°, ed altri a 8° o 10° (vedi *Annali* 1835, pag. 475).

Nella terza edizione poi (Tom. II. pag. 572) ha alquanto cangiato. *La temperatura dell'aria essendo di* 15° *ad una certa epoca della notte, vi saranno corpi a* 14°, *altri a* 13°; *ed i più raggianti a* 7°, 6°, 5°, *se saranno convenientemente collocati.*

Queste sono tutte eresie convinte dai fatti (§ III. e VI). Si fa l'aria più calda di tutto, ed invece è più fredda di tutto là appunto presso il suolo, dov'è più copiosa la rugiada.

Anche Kaemtz, da un passo del quale Melloni ha còlto pretesto d'insorgere, ha ripetuto quanto da tanti altri era stato scritto co'l dire, che *dopo il tramonto del sole .... la temperatura del suolo scende a parecchi gradi sotto quella dell'aria ambiente.* Ecco in qual modo passano li errori dall'uno all'altro, massime negli oggetti meteorologici, dove nulla sanno per sè stessi li studiosi da gabinetto.

Il Melloni si mostra ignorantissimo di quello che fu scritto dagli autori innanzi *citati sopra* la rugiada, quando condanna il solo Kaemtz. E se Melloni accordò invece il terreno più caldo dell' *aria* soprastante (§ III.), non può averlo saputo che dalle mie Memorie, le quali però non nomina, giacchè sperienze proprie egli non vanta. Si è veduto com' egli sia semplice progettista di modi impraticabili, e predicatore di risultati impossibili (§ IV. n.° 1). Per non dire di aver saputo da me che il suolo è più caldo dell'aria soprastante, scrive in modo come se quella fosse una sua inspirazione. Nell' atto poi di accordare quel fatto che distrugge la ipotesi, ha preteso salvarla facendosi riformatore della stessa, e confinando la rugiada alle *parti sottili dei vegetabili*, e a corpi di *poca massa* non communicanti co 'l suolo (§ III. IV). Con la sua creazione fantastica venne, contro i fatti, a privare di rugiada il terreno nudo (§ IV). È poi anche impossibile, secondo la ipotesi abbracciata, nel primo strato d' aria, dove tanto abonda (§ VII).

Bellani al contrario, dopo essere stato costretto a riconoscere il vapore caldo notturno del terreno, e il freddo dell'aria soprastante, accordò al terreno ed al fondo dell'erba di bagnarsi con quel vapore, ed ha confinata nel 1834 la rugiada di Wells al di sopra (§ III). Ma nel 1844, per non disentire di troppo dal suo commilitone, mescolò insieme le due rugiade, mentre sono inconciliabili, e l'una esclude l' altra (§ III. n.° 4).

Si confrontino i vaneggiamenti di questi due signori con quello che in contrario era stato scritto da tanti altri, come sopra, e si vegga come la bella ed illustre teoría di Wells venga ad essere ridotta, in causa del suo errore, ad un labirinto di confusioni e di contradizioni.

§ IX. Detrazioni del Bellani circa le mie sperienze su'l freddo massimo del primo strato d'aria.

Il Bellani, che conobbe dalle mie Memorie il massimo freddo nel primo strato d'aria, ed il rapido aumento di calore da quello strato fino a quattro o cinque piedi d'altezza, il che da nessuno era stato rimarcato (§ VIII.), ha cercato spogliarmi di quella scoperta negli *Annali di Agricoltura* del 1835; contro di che ho reclamato in un'Appendice II., *Sopra la causa della rugiada*, negli *Annali ec.* del 1835, pag. 331.

Dopo sette anni di suo silenzio, e senza rispondere al mio reclamo, venne a ripetere lo stesso modo di spogliazione nel Giornale del sig. Majocchi (Giugno 1842, pag. 306) in questa forma: *Da tutti si ammette, e dallo stesso sig. Fusinieri, che la temperatura dello strato d'aria più vicino alla superficie terrestre dal tramonto al rinascere del sole diviene più freddo degli strati superiori fino a certa altezza.*

Si è veduto di sopra (§ VIII.), che lungi dal conoscere quella gradazione, e lungi dal conoscere il massimo freddo confinato al primo straticello d'aria, grosso due pollici circa, i tanti autori citati hanno invece supposto la temperatura dell'aria uniforme dall'altezza di quattro o cinque piedi fino al suolo, misurandola con un termometro a quell'altezza, ed hanno creduto la superficie del terreno, della neve, e del fondo d'erba corta più fredda, mettendovi in contatto un termometro, il quale invece partecipava del caldo del terreno e del freddo dell'aria soprastante (§ VI. VIII).

E si è veduto che Marcet, partecipando di quell'errore generale, restò sorpreso quando trovò che un termometro a due piedi d'altezza era più basso d'un altro a cinque piedi (§ VIII).

Ho di nuovo reclamato contro quella ripetuta spogliazione negli *Annali* del 1842, pag. 285; ed ecco il nuovo gioco del Bellani co'l suo Articolo nel *Giornale Agrario.* Non parla più dello *strato d'aria più vicino alla superficie terrestre.* Dice invece: *fu dimostrato che si otteneva il massimo freddo su l'erba rasente il suolo.* Dunque sostituisce *l'erba rasente il suolo* al *primo strato d'aria più vicino alla superficie terrestre.*

In quanto all'*erba rasente il suolo*, fu creduto sempre di misurare la sua temperatura con un termometro al contatto, e di misurare di confronto la temperatura dell'aria soprastante con altro termometro a quattro o cinque piedi d'altezza, la quale si supponeva per conseguenza uniforme da quell'altezza sino al suolo.

Io poi ho trovato, anche rispetto all'*erba rasente il suolo,* che un termometro elevato un pollice era più freddo di un grado o un grado e mezzo di un altro collocato al fondo dell'erba; tanto che la rugiada era gelata a quell'altezza di un pollice, e di sotto ancor liquida (§ VI).

Fuori di me, il solo Marcet fece il confronto di due termometri a due e cinque piedi d'altezza, e fu sorpreso trovando quello a due piedi più basso, contro la credenza universale di quella uniformità (§ VIII).

Il Bellani non nega che il secondo termometro fosse collocato a quattro o cinque piedi d'altezza per misurare la temperatura dell'aria, perchè non sa dare a quel termometro un'altra destinazione. Ma nello stesso tempo m'imputa che io mi sia ingannato a credere che sia stata supposta uniforme la temperatura dell'aria da quell'altezza fino a terra; il che è una contradizione con sè stesso.

In luogo di provare che alcuno abbia trovato in quello spazio, discendendo, un decremento di temperatura, e che abbia trovato il massimo freddo nello straticello d'aria in contatto con la superficie, adduce una esperienza di Wells, che fece il confronto con due termometri fra l'aria a due piedi e la piota (il che prova ancora, che fu supposta uniforme la temperatura dell'aria da quell'altezza fino alla piota); un'altra ne riporta di confronto fra la piota ed il terreno ad un pollice di profondità (il che nulla ha che fare con l'oggetto presente); una terza è relativa alle misure di Pictet fino a duecento piedi fra grossi strati d'aria (e nè pur questo ha che fare co'i varj strati di gradazione nello spazio di quattro o cinque piedi sopra il suolo).

In somma il Bellani, non potendo contendere il fatto da me osservato, che il primo straticello d'aria sopra la neve, il terreno e'l fondo dell'erba è più freddo di tutto, e non potendo contendere che il calore da quel punto cresce in alto prima rapidamente, poi lentamente, perchè sono fatti che ognuno può riscontrare facilmente, ha invece tentato di far credere che quei fatti fossero già noti: il che è smentito da quanto fu esposto al § VIII., e da quanto egli stesso adduce per quel suo proponimento.

§ X. Fra l'erba evvi rugiada maggiore dov'è tolto l'aspetto del cielo; ancora freddo massimo nel primo strato d'aria fra l'erba alta, indipendente da irraggiamento dei corpi.

Sinora ecco i fatti che distruggono la ipotesi di supporre di notte precipitazione del vapore di saturazione dell' aria sopra corpi di essa più freddi.

1.° Che si bagna di rugiada anche il nudo terreno, incontrastabilmente più caldo dell' aria soprastante (§ IV).

2.° Che il freddo del primo strato d'aria non dipende da irraggiamento di calore del suolo, perchè essendo questo più caldo, non può dare una temperatura che non ha; e l'aria ha quel freddo tanto sopra la piota, quanto sopra la neve e quanto sopra il nudo terreno (§ VI).

3.° Che il freddo del primo strato d'aria, ch' è il massimo, rende impossibile in quello strato la rugiada di Wells, la quale suppone l'aria più calda dei corpi (§ VII.); cioè, secondo la ipotesi, in quello strato non vi sarebbe mai rugiada, mentre in fatto vi è la più copiosa.

Parlerò ora di un altro fatto ben segnalato, che distrugge la stessa ipotesi. L'ho addotto negli *Annali ec.* 1832, pag. 303, con Tavola VIII.; ed il Bellani con tanti suoi sforzi nulla seppe dire in contrario, come sorpassò tanti altri fatti decisivi.

È condizione essenziale alla formazione della rugiada, secondo la ipotesi, che i corpi abbiano libero l' aspetto del cielo. Appunto dovendo raffreddarsi con l' irraggiamento del proprio calore, quell' aspetto è necessario. Così lo stesso Melloni: *la quantità di rugiada deposta in una data notte sopra un dato corpo essere tanto maggiore, quant' è più grande la porzione del cielo* VEDUTA *da quel corpo.*

Ma in un prato d'erba folta ed alta, ed anche in un campo di frumento, si presenta l'effetto precisamente inverso. Si forma la rugiada prima al fondo di quell'erba, dove l'aspetto celeste è tolto dagli intrecci ed inviluppi delle parti superiori delle piante. La formazione prosegue dal basso in alto; resta sempre più copiosa nei luoghi inferiori; e le cime dell'erba, che hanno il più libero aspetto celeste, sono le ultime a bagnarsi; e quando sono bagnate, la rugiada è sempre più copiosa al di sotto in quelle parti inviluppate. L'effetto è naturalissimo e necessario in virtù del vapore ascendente che si *condensa. L'effetto* è inesplicabile con la ipotesi di Wells, anzi vi è contrario, e la distrugge.

Per fare uno sperimento preciso ho scelto un luogo dove l'erba era folta, ed alta da uno a due piedi. Ho collocato quattro termometri: uno in fondo dell'erba; un altro alto due pollici e due linee; un terzo alto sette pollici; un quarto a livello delle cime dell'erba, alto un piede e mezzo.

La rugiada si è formata prima alle parti più basse dell'erba, mentre le parti superiori e le cime erano ancora secche; poi progressivamente il deposito d'aqua si è alzato: così che vi fu un tempo in cui le cime erano appena inumidite, mentre le parti vicine al suolo erano copiosamente bagnate.

Il termometro in fondo dell'erba in contatto del terreno fu sempre il più caldo di tutti. I due termometri, alti due e sette pollici, furono più freddi di quel primo e del quarto a livello delle cime dell'erba; e questo fu alquanto più freddo del primo in fondo dell'erba.

Dunque, ancora al contrario della ipotesi, il termometro alle cime dell'erba, dove avrebbe dovuto esservi, secondo la ipotesi, il massimo freddo a causa dell'aspetto celeste, fu anzi più caldo degli altri due, ai quali quell'aspetto era tolto dagl' intrecci ed inviluppi superiori dell'erba; ed il termometro in fondo all'erba risentiva costantemente del calore del terreno. I detagli trovansi nel citato luogo degli *Annali ec.* del 1832 e nella Tavola relativa.

Tutti questi fatti dimostrano chiarissimamente ch' è un sogno il freddo d' irraggiamento, e ch' è un sogno ancora maggiore la precipitazione per quel freddo su i corpi dell'aqua di saturazione dell'aria. E chi non è affatto cieco vede che la formazione della rugiada è opera del vapore ascendente dal terreno.

Le sperienze di questo Articolo bastano da sè sole a convincere pienamente che la ipotesi, di cui si tratta, è una vera chimera; e che se per fondarla si facesse quello che non fu mai fatto con l'igrometro di condensazione, si troverebbe confermata la sua falsità (§ V).

Chi poi sostiene la ipotesi senza rispondere ai fatti delle mie Memorie, conoscendole, non è certamente di buona fede.

§ XI. Alzamento progressivo della rugiada nel corso della notte. Vi è sempre un limite non molto distante dal suolo, oltre il quale manca del tutto.

1.° Questo fatto l'ho riferito in detaglio e discusso negli *Annali ec.* del 1831, pag. 480, e 1832, pagina 33, come uno fra i tanti che sono inconciliabili con la ipotesi di Wells. D'estate il limite superiore della rugiada l'ho trovato dai 20 ai 30 piedi, d'autunno dai 30 ai 44; e d'inverno il limite della brina è ancora più alto, e alle volte di molto.

Nel corso della notte, come dalle mie sette Tavole di osservazioni del 1831, e ottava del 1832, pag. 306, vi è un progressivo raffreddamento in tutti li strati d'aria che ho esplorati, compreso il primo straticello più freddo di tutto (§ VI.); e si conservava sempre quella singolare gradazione assai rapida presso al suolo di freddo decrescente dal basso in alto (§ IV. V. VI. VII). Contemporaneamente la rugiada va aumentando in ciascuno strato, e va formandosi sempre più alta.

Quindi lo stesso termometro, quantunque da un'ora all'altra conservasse la stessa temperatura, era secco nella prima ora, e bagnato nella seconda; e nella stessa ora, di due termometri, uno un po' più alto dell'altro, che aveano la stessa temperatura, il più basso era bagnato, il superiore era ancor secco. Vedi, per esempio, la Tav. VII. e la Osservazione VI. del 1831, pag. 468.

Tutto questo è direttamente contrario alla supposizione che la rugiada sia precipitazione dell'aqua di saturazione dell'aria sopra corpi più freddi di essa. E tutto questo dimostra invece che la rugiada procede dal vapore caldo del terreno che ascende, e che, trovando l'aria fredda, si condensa. E siccome il freddo dell'aria aumenta progressivamente nel corso della notte, ed insieme nuovo vapore continuamente ascende; così con questi due fatti ho spiegata nel 1831, pag. 480, la *vera genesi della rugiada, ec.*

2.° Nel 1832, pagina 33, ho riassunto l'argomento, che la rugiada va progressivamente alzandosi nel corso della notte fino ad un limite che non oltrepassa; ed ho risposto ad una spiegazione che si era sforzato di dare il sig. Prof. Belli, co'l mezzo della ipotesi di Wells, al fatto che la rugiada non sorpassa un certo limite di altezza.

Egli voleva spiegarlo con la maggior massa d'aria in alto che a basso, la quale riscaldi i corpi in luogo d'essere da quelli raffreddata al grado di deporre l'aqua di saturazione. In primo luogo non è vero che dai luoghi bassi ai luoghi alti vi sia sempre quella maggior massa d'aria da lui supposta attorno i corpi. Può darsi anzi che attorno le frondi superiori di un albero vi sia maggior massa d'aria, che attorno le fronde inferiori, secondo la conformazione delle piante, o la vicinanza fra loro, o altre circostanze. E pure a basso vi sarà rugiada, e in alto mancherà. Poi non è vero che, secondo la ipotesi, dovesse influire la quantità di massa d'aria, giacchè è al semplice contatto che si vuole la precipitazione del vapore dell'aria su i corpi; al che non influirebbe la quantità della massa residua d'aria in distanza da quel contatto.

Ma vi è il fatto di due termometri eguali isolati, egualmente circondati da massa d'aria indefinita rispetto a loro, e alla stessa temperatura ad un certo tempo: il più basso è bagnato, il superiore è ancor secco. E in due tempi diversi lo stesso termometro, che conserva la medesima temperatura, sarà secco nel primo tempo, e bagnato nel secondo.

E vi è l'altro fatto, di cui parlerò quì sotto, che anche corpi esili, isolati nell'aria, di massa rispetto a loro infinita, contraggono abondante rugiada. Questi fatti distruggono direttamente la spiegazione, già in sè stessa sofistica, del Belli, di mancanza di rugiada a certa altezza.

3.° Negli *Annali ec.* del 1835, pagine 335. 336. 337, ho risposto al Bellani, il quale, costretto ad ammettere la condensazione del vapor caldo ascendente dal terreno nell'aria fredda superiore, volea confinare tutta la condensazione a non so quale breve altezza, ch'egli medesimo non sapea determi-

nare, per lasciar luogo di sopra alla rugiada di Wells. Ho mostrato che tutto quanto egli diceva era imaginario, assurdo, dettato dalla sola ostinazione nel sistema; ch'era contrario a quello che tutti sanno dei vapori caldi che continuano ad ascendere nell'aria fredda, senza condensarsi tutto ad un tratto; e che infine era contrario a quello che altre volte egli aveva scritto, ed a quello che aveva detto il suo amico Belli.

Gli ho detto inoltre, che se anche quel vapore non potesse ascendere ulteriormente per forza aerostatica, ascenderebbe per saturazione progressiva dell'aria superiore. E di più, che non è ben nota la causa o le cause dell'ascensione dei vapori nell'aria fino alle regioni delle nubi, senza saturar l'aria che trapassano. Così che se giungono a quelle altezze, non vi può essere difficoltà che il vapore ascendente di notte giunga fin dove si forma la rugiada.

Il Bellani, che per costume non risponde mai nè a fatti, nè ad argomenti che lo convincono, nè sa far altro che ripetere le cose più e più volte dette, per quanto siano redarguite, nel suo Articolo ultimo del *Giornale Agrario* confina quel vapore alla sola *erba rasente*, e lo fa anzi ivi mescolare con la rugiada di Wells, con patente assurdità, e contro quello che avea detto nel 1835 (§ III. n.° 4., VIII. n.° 11). Ecco con quale spirito vengono trattate le scienze!

4.° Melloni con la sua profonda ignoranza, e con le sue idée fantastiche in materia di rugiada, come in tanti modi si è veduto, viene in campo, a proposito della mancanza di quella a certe altezze, con la idéa di *una pianta d' alto fusto nel bel mezzo di una prateria*, per fare che le *fronde superiori siano sempre meno rugiadose di molto che l' erba di un prato.*

Non v'è bisogno di quell'isolamento, non v'è bisogno di prateria, e non si tratta di alte fronde meno bagnate dell'erba. Si tratta invece, che in qualunque luogo anche con altri alberi vicini, anche senza prato di sotto, le fronde inferiori sono più bagnate delle superiori, e che le cime a certa altezza sono non meno rugiadose, ma secche per tutta la notte.

Lasciando adunque egli senza spiegazione la mancanza assoluta di rugiada alle alte fronde, che hanno più libero l'aspetto celeste, ricorre, come Belli, ma senza nominarlo, alle poche *fronde rispetto alla massa d' aria.*

Che vada dunque a leggere, se non ha letto; e poi venga a rispondere ai suddetti miei argomenti in confronto di Belli, il quale già dal suo canto non ha mai risposto.

In quanto poi alla maggiore quantità di rugiada su le fronde inferiori che su le superiori di quella sua pianta d'alto fusto in mezzo ad una prateria, egli la fa dipendere dall' *azione frigorifica del prato . . . . . Il freddo sussidiario* (egli dice) *dell'erba sommandosi co'l freddo dovuto all'aspetto del cielo, farà sì che la rugiada dovrà essere tanto più pronta e copiosa, quanto minore sarà la distanza dalla superficie terrestre.*

Ecco un'altra sua riforma della teoría di Wells, con la quale estende la potenza raffreddante dell'erba, co'l mezzo dell'aria fraposta, fino a 30, 40, 50 piedi d'altezza; e ciò per direzioni pressochè verticali, senza riflettere che le continue piccole agitazioni d'aria, che di notte sono frequentissime, non permetterebbero all'aria di esercitare quella funzione, ch'egli le dà, di trasmettere a quelle altezze il freddo dell'erba; oltr'essere già l'aria per sè stessa incapace di trasmettere a quelle distanze, anche maggiori in tempo di brina, le differenze di basse temperature, anche fuori d'un recinto in aperta campagna.

Ma già la fantasía del Melloni è súbito distrutta dal fatto, che vi sono e quella formazione decrescente di rugiada dal basso in alto, e la mancanza assoluta a certa altezza, anche sopra il nudo terreno, dove manca l'imaginario freddo sussidiario dell'erba. E Melloni accorda già il terreno più caldo dell'aria. Sicchè il terreno dovrebbe, secondo il gioco da lui imaginato, trasmettere un calore distruttore di quella progressione d'incremento di rugiada dall'alto al basso. Cioè, per la ragione dei contrarj, il calore del terreno, rovesciando la progressione, renderebbe la rugiada invece decrescente dall'alto al basso, se fosse vera quella communicazione e quella influenza della superficie terrestre dal basso in alto, che Melloni aggiunse agli altri suoi sogni, con manifesta mancanza di riflessione, nel caso del terreno nudo.

Secondo le innovazioni che vanno facendo Bellani e Melloni alla teoría di Wells, si vede che un poco alla volta viene distrutta da essi medesimi.

§ XII. Bellani áltera quello che ha scritto, e poi ímputa me di averlo alterato.

Si è veduto che Bellani accorda il vapor caldo che ascende dal terreno, e la sua condensazione trovando l'aria fredda incombente (§ III. n.° 2).

Però, in quanto all'ascensione di quel vapore, egli è caduto nelle singolari contradizioni che ho rilevate negli *Annali delle Scienze* 1835, *Appendice II., Su la causa della rugiada,* e che a pag. 333 ho compendiate come segue.

« A che siamo dunque ridotti co 'l sig. Bellani? Prima egli fa condensare tutto il vapore ascen-» dente sotto il primo strato di terreno, o nudo o coperto d'erba; poi lo fa difondere nell'aria; poi » non vuole di nuovo che salga; e per ultimo, co 'l paragone del vaso co 'l tubo, lo fa di nuovo salire, e » lo fa condensare in uno strato d'aria, di cui non determina l'altezza. »

Ho di più mostrato con la stessa Appendice, che quando non volea che nessuna parte del vapore ascendesse oltre la prima condensazione, per così dire, superficiale, contradiceva ai principj di Fisica conosciuti, a sè stesso, al Prof. Belli, ed a quello che sa lo stesso vulgo.

Cosa rispose egli a tutto questo? Niente. Dopo sette anni di silenzio sopra quella mia Appendice, è tornato in campo anche con la rugiada nel Giornale Majocchi, Giugno 1842, a ripetere nudamente quello che avea prima asserito, precisamente come se quell'Appendice non esistesse. Bellissimo rimedio per chi non sa rispondere! Ha ripetuto il suo guazzabuglio con termini alquanto diversi, volendo tuttavía che, oltre la condensazione del vapor caldo che ascende trovando l'aria fredda, vi sia inoltre di sopra la rugiada di Wells. Poi nel *Giornale Agrario* ha mescolate insieme le due rugiade, come si è veduto (§ III. n.° 4., VIII. n.° 11.); il che è più assurdo di tutto.

Ecco le sue precise parole, parlando di rugiada nel Fascicolo di Giugno 1842, pag. 306. 307 del Giornale Majocchi: *Ora se, secondo la spiegazione già data dal Fusinieri, il fenomeno dipendesse unicamente dalla umidità che si solleva dal suolo, e che incontrando il primo strato freddo atmosferico deve precipitare, ossia ridursi in aqua, perdendo tutta quella tensione proporzionata all'abbassamento della temperatura incontrata; il vapore residuo, che continuasse a sollevarsi, non potrebbe più menomamente precipitare, perchè incontrerebbe strati meno freddi del primo.*

Nella mia Risposta (*Annali* 1842, Bim. VI.) ho trascritto *ad literam* quel suo passo, ed ho soggiunto: « Mentre in quelli *Annali di Agricultura* faceva condensare tutto il vapore terrestre in un » primo strato d'aria più fredda a basso (n.° 12. 13.), ora invece accorda che un vapore residuo, non » condensato nel primo strato, continui a sollevarsi; ma nega che precipiti negli strati superiori. »

Allora si è pentito di quello che avea scritto in quel suo passo nel Fascicolo di Giugno 1842; cioè si è pentito della sua confessione, che nel primo strato d'aria vi è un *vapore residuo* dalla condensazione, il quale deve per conseguenza ascendere ulteriormente; e quando ciò è accordato pe 'l primo strato d'aria, lo è anche pe 'l secondo, pe 'l terzo, e così di séguito: sicchè il vapore continua ad ascendere e precipitare in parte per ogni strato, e non v'ha più luogo alla rugiada di Wells per precipitazione dell'aqua di saturazione contenuta nell'aria.

Nel suo pentimento di avere confessato il *vapore residuo*, ecco il rimedio imaginato ed eseguito. Nel Fascicolo di Maggio 1843 dello stesso Giornale, con un Articolo intitolato *Brevissima replica ec.*, pag. 167, data alla suddetta mia *Risposta*, ha premesso a pag. 168: *Il sig. Fusinieri alterò alquanto i periodi che trascrive come miei proprj.* Poi passa a trascrivere l'Articolo che io avea riportato fedelmente dal Fascicolo di Giugno 1842; e poi soggiunge alla stessa pag. 168: « Ora io dissi invece: *questa » massa vaporosa, ammettendo anche che continuasse a sollevarsi, non potrebbe più menomamente » precipitare, perchè incontrerebbe strati meno freddi del primo fino ad una notabile altezza.* »

Ecco dunque le sostituzioni da lui fatte nel Fascicolo di Maggio 1843, pag. 168, a quello che avea scritto nel Fascicolo di Giugno 1842, pag. 306. 307.

1.° Alle parole *il vapore residuo che continuasse a sollevarsi*, usate nel primo Fascicolo, il signor Bellani sostituì nel secondo Fascicolo: *questa massa vaporosa, ammettendo che continuasse a sollevarsi.*

2.° Alle parole *incontrerebbe strati meno freddi del primo*, usate nel primo Fascicolo, il Bellani aggiunge nel secondo Fascicolo: *fino ad una certa altezza.*

Nel fare quelle sostituzioni ed aggiunte ha pronunziata la falsità: *Ora io dissi invece;* e tanto con questa, quanto con l'altra falsità premessa, *il sig. Fusinieri altera alquanto i periodi che trascrive come miei proprj,* il sig. Bellani mi ha solennemente calunniato.

Non istupisco tanto di lui, quanto del Giornalista che lasci correre tali falsità intaccanti l'onore altrui, e che sono convinte dalle sue medesime stampe anteriori. Se pretende d'essere stato sorpreso si giustificherà. Intanto sono entrambi responsabili.

Si vede ora che la pretesa stima, contro il solito, proferita a mio riguardo in principio dell'Articolo nel Fascicolo di Maggio 1843, fu un' arte per rendere credibile, senz' altro esame, quello che si volea imputarmi.

Se non ho reclamato súbito ch'ebbi il Fascicolo di Maggio 1843, fu perchè, distratto in altre cose, non ho preso in esame l'Articolo del Bellani se non che all' occasione di scrivere unite le presenti mie risposte a lui ed al Melloni.

Un' altra alterazione del Bellani da un Fascicolo all'altro. In quello di Maggio 1843, pag. 169, vi è un Articolo, con asterischi e corsivi, che comincia: *E pure si sa;* e finisce: *superficie del suolo;* come soggiunto *tosto dopo* al precedente che ha alterato. Anche nel Fascicolo di Giugno 1842, pag. 307, súbito dopo l'Articolo genuino da me trascritto, segue *E pure si sa;* ma è un Articolo alquanto diverso, e più breve di quello che Bellani fornì di asterischi e corsivi nel Maggio 1843, pag. 169, per farlo credere riportato *ad literam* dall' altro Fascicolo, dove il vero Articolo non finisce con le parole *superficie del suolo.*

Siccome questo è fuori delle mie trascrizioni, io non vi entro se non che per riflettere all' uso del Bellani di alterare quello che ha scritto, dandolo per identico. Ed anche perchè a pag. 168 del Fascicolo di Maggio 1843 mi ha rinfacciato di non avere per esteso inserito il suo Articolo del Fascicolo di Giugno 1842, e di tacerne altri passi che sarebbero stati, secondo lui, di rischiarimento; mentre tali io non li trovo. Al che gli rispondo: che trascrivendo i suoi periodi s' incorre poscia nella calunnia di averli alterati, giacchè egli li cangia, e li dà per identici ai primi.

Mi è nato persino il sospetto che vi fosse una seconda edizione del Fascicolo di Giugno 1842 di quel Giornale, che contenesse le suddette sostituzioni e cangiamenti del Bellani, giacchè in altro modo io non sapeva spiegare com'egli facesse identico il contenuto del secondo Fascicolo a quello che avea scritto nel primo. Sono andato a confrontare quel Fascicolo di Giugno 1842, che possedo, con quello del Gabinetto di lettura di Vicenza, e li ho trovati conformi.

§ XIII. La rugiada su i corpi esili è contraria alla ipotesi di Wells.

Io vengo ora ad usare di quei medesimi argomenti di Belli e di Melloni, che con molta aria e con poca massa non è possibile che un corpo si raffreddi più dell' aria. Io convengo pienamente in questo principio. Essi lo adoperarono a mostrare che l'absenza di rugiada alle alte cime degli alberi non è contraria alla ipotesi di Wells, perchè quantunque le cime irraggino il proprio calore, non possono abbassar di temperatura tanto da far precipitare il vapor d' aqua dell'ambiente. Ho già risposto in più modi, come si è veduto (§ XI.), che vi è in alto mancanza di rugiada, senza quella poca massa di cime che viene supposta; che abbasso vi è rugiada, ancorchè le masse siano minori che in alto; che di due termometri eguali di massa e di temperatura, egualmente isolati, e circondati da molta aria, il più basso ad un certo tempo si bagna, mentre il superiore è ancora secco; e che lo stesso termometro isolato e sospeso in molta aria, e che conserva per certo tempo la stessa temperatura, sarà prima secco, e in séguito bagnato.

Dunque se le alte cime degli alberi non si bagnano per tutta la notte, non è già per la molta massa d' aria che le circondi, ma per mancanza del supposto irraggiamento; e perchè il vapore terrestre o non vi ascende, o non vi trova il freddo che lo condensi.

Ora veniamo ai corpi esili ed isolati più vicini a terra, i quali appunto per le loro piccole masse

non possono avere temperatura differente da quella dell'aria. Secondo la ipotesi di Wells, non potrebbero bagnarsi. Se dunque si coprono di rugiada, sarà falsa la ipotesi. Quì succedono fatti incontrastabili. I corpi esili non solo contraggono la rugiada, ma anzi in maggior copia che i corpi di masse maggiori. Segnatamente in tempo di brina, le punte, li spigoli ne sono i più forniti abondantissimamente. E pure punte e spigoli non possono avere temperature inferiori a quella dell'aria.

Un fatto solo basta a distruggere la ipotesi. Le bave di ragno distese, isolate, e libere da contatto di altri corpi, contraggono copiosamente rugiada a goccioline sferiche; e d'inverno ne ho vedute tanto cariche di brina da formare un volume grosso come la metà di una penna da scrivere. Ecco a che siamo ridotti. Il destino di una teoría tanto clamorosa, tanto illustre, e coronata dalla Società di Londra, dipende da una bava di ragno. Questa non può raffreddarsi minimamente più dell'aria, e contrae rugiada e brina abondantissime: dunque la ipotesi è falsa.

Questo è uno dei tanti argomenti che il Bellani ha lasciato senza risposta.

§ XIV. Altri fatti contrarj alla ipotesi di Wells.

Se si vogliono fatti ulteriori, che dimostrano falsa quella ipotesi, non mancano, perchè già l'errore d'ordinario si discopre in più modi diversi; ed è questo uno dei casi.

Nella mia Memoria del 1832 vi sono altre osservazioni ed altri argomenti di fatto che lo dimostrano. Io quì ne farò soltanto dei cenni sommarj, rimandando a quella Memoria chi desiderasse i detagli.

A pag. 31 ho detto che i corpi umani più caldi dell'aria si bagnano di rugiada, mentre la ipotesi esige che i corpi per bagnarsi siano più freddi di essa, e di tanti gradi, quanto importa il suo punto di saturazione (§ V).

A pag. 32 ho parlato del deposito di rugiada prima alle superficie inferiori che alle superiori delle foglie, mentre queste e non quelle hanno il libero aspetto celeste. E vi fu un momento, in cui la comparsa delle nubi avendo sospeso la progressiva formazione di rugiada, ed il suo alzamento dal basso in alto, furono sorprese da quella sospensione alcune foglie ch'erano bagnate di sotto, e non ancora di sopra, come dirò parlando dell'effetto che fanno le nubi.

A pag. 36. È falsa in fatto la conseguenza della ipotesi, che le piccole agitazioni d'aria favoriscano la formazione della rugiada. Appunto quella ipotesi esige una continua rinovazione d'aria attorno i corpi. La conseguenza della ipotesi fu annunziata da Wells come un fatto, e fu creduta. Invece è il contrario, come dalla mia Osservazione V. Tav. VI. del 1831 (pag. 463). L'agitazione dell'aria mescola sempre li strati superiori più caldi con l'inferiori più freddi, e produce quindi sempre più o meno diminuzione di rugiada, ossia minore condensazione del vapore che ascende.

E vi è di singolare, che Wells e li altri riconoscono il vento essere contrario al fenomeno. Quale sarebbe il limite fra vento debole e vento forte, in cui l'effetto cominciasse a convertirsi in contrario?

A pag. 70. Le stesse teoríe del calore raggiante, come sono desunte dagli esperimenti, sono contrarie alla ipotesi che la rugiada sia prodotta da quell'irraggiamento.

È noto che la forza raggiante del calore decresce con la temperatura; quindi minore trasmissione pe'i corpi diafani, e minore rifrazione insieme a più basse temperature. D'onde *la faible vertu rayonnante d'un ciel serein* di Arago (§ VIII). E con tutto questo si parla di freddo chimerico dei corpi per irraggiamento notturno di 6°, 10°, 12°.

Il Melloni è in contradizione quando ammettendo quelle differenze, ammette insieme *una enorme quantità di calore intercettata dallo strato d'aria fraposto fra due stazioni.*

Anzi ha ribrezzo di far trapassare al calore notturno raggiante dei corpi tutta l'atmosfera, come fecero tanti altri seguaci della teoría di Wells. Lo fa invece assorbire *in gran porzione dagli strati superiori dell'atmosfera,* introducendo anche questa riforma nella teoría.

Ma tutte queste chimere svaniscono alla considerazione del calore che insieme co'l vapore ascende dal terreno, investe i corpi, e li compensa abondantemente di quella minima quantità di calore che possono perdere per irraggiamento notturno; e si è dimostrato che il loro freddo procede non da irraggiamento, ma dall'aria che li circonda (§ VI).

E se un termoscopio discende alcun poco nel foco di uno specchio parabolico rivolto verso il cielo, egli è perchè il termoscopio è difeso dal vapor caldo che ascende, come n'è difeso un termo-moltiplicatore dal riflettore conico (§ VI). Ed i corpi che si fanno tanto irraggiare non sono difesi di sotto da quel vapore nè con ispecchi parabolici, nè con altro.

§ XV. Sopra il ghiaccio artificiale delle Indie.

Il Melloni si fa ripetitore di quello che fu tanto decantato circa quel ghiaccio artifiziale che si ottiene di notte nelle pianure del Béngala, come prova di quel tanto irraggiamento notturno di calore che da Wells venne supposto per la spiegazione della rugiada. E nulla risponde allo sviluppo che ho dato di quell'argomento, senza irraggiamento notturno, nella Memoria del 1832, pag. 61, disipando anche quella illusione. Io dunque lo mando a fare quello che non ha mai fatto, cioè a rispondere.

Io qui accennerò una sola circostanza, che basta per tutto. Le operazioni che si fanno per ottenere il ghiaccio importano che l'aqua nei vasi, isolata dal calore del terreno per mezzo di paglia e canne, si trovi appunto in quel primo straticello d'aria che le mie sperienze mostrarono più fredda di tutto (paragrafi VI. e VII).

Co'l solito errore di misurare la temperatura a piedi 5. 1/2 di altezza, supponendola uniforme sino a terra (§ VIII.), si trovava superiore al gelo, cioè a 35° Fahr. Quindi le meraviglie che l'aqua in aria superiore al gelo si congelasse; quindi causa l'irraggiamento del calore dell'aqua. Ma, secondo le mie sperienze, se l'aria a piedi 5. 1/2 di altezza era a 35° Fahr., il primo straticello d'aria presso terra dovea essere sotto al gelo (§ VI). Sicchè la causa del fenomeno si trova nel freddo dell'aria, senza l'irraggiamento del calore dell'aqua.

Ma più: che s'inalzi alcun poco l'aqua da quel livello, la congelazione non avviene più, quantunque vi sia lo stesso aspetto celeste, e meglio, per l'irraggiamento. Dunque la causa della congelazione è in quel primo strato d'aria, e non nell'aspetto celeste. E la causa fu anche da me determinata.

Melloni non sa rispondere al fatto, che l'aqua elevata un poco sopra quel suo livello presso la superficie del suolo non si gela più. Si sottrae co'l rimettersi al *dianzi esposto intorno alla cagione per cui le fronde elevate delle piante arborescenti sono assai meno rugiadose delle foglie erbacee;* cioè a grande elevazione, dove molta sia l'aria, e poca la massa. Egli dunque suppone che l'aqua al Béngala, perchè non si congelasse, si dovesse alzare trenta o quaranta piedi dal suolo per applicarvi la sua spiegazione delle fronde mancanti di rugiada. Ma invece basta inalzare quell'aqua di alcuni pollici dalla sua posizione essenziale al congelamento, perchè l'effetto più non avvenga. E pure a piccole *altezze si troverebbe* alle stesse condizioni di prima e rispetto alla massa d'aria, e riguardo all'aspetto *celeste. Niuna* di queste circostanze è dunque la causa del gelo. La causa è di trovarsi nel primo strato d'aria più freddo di tutto.

§ XVI. Causa della scarsezza di rugiada e brina su i metalli.

1.° Si vuole, secondo la ipotesi di Wells, che i metalli, come poco emittenti in confronto di altri corpi, quali sono il vetro, i vegetabili ec., si conservino di notte tanto caldi da non ridurre l'aria in contatto al di sotto del termine di saturazione.

Ma pure si bagnano di rugiada, benchè meno di quelli altri corpi: ed anche li spigoli dei metalli si forniscono d'inverno di brina abondantemente.

Quando anche i metalli si bagnano di rugiada, poca o molta che sia, si raffredderebbero essi pure, secondo la ipotesi, al di sotto del termine di saturazione dell'aria.

Dunque ecco la contradizione di chi sostiene la ipotesi. I metalli si raffreddano sotto quel termine per la quantità di rugiada che contengono, e non si raffreddano sotto quel termine per la rugiada che loro manca in confronto di altri corpi. Sarebbero freddi e non freddi nello stesso tempo sotto quel termine.

In quanto all'abondante quantità di brina che si attacca agli spigoli anche dei metalli, converrebbe

supporre, secondo la ipotesi, che li spigoli contraessero una temperatura di molti e molti gradi inferiore a quella del rimanente della massa: assurdo massimo, trattandosi di buoni conduttori.

2.° Con molti esperimenti ho determinata la vera causa della scarsezza di rugiada e brina alle superficie liscie dei metalli, eccettuati li spigoli. Le mie sperienze fatte negl' inverni degli anni 1826. 1831. 1832, in parte anche publicate negli *Annali delle Scienze ec.* 1831, pag. 203. 205, le ho poi raccolte in una Memoria inserita nel Tom. XXII. della Società Italiana delle Scienze. Ecco i principali risultati relativi all' oggetto presente.

« In una capsula di metallo la neve cominciava a fondersi di sotto a — 2° circa ed a — 1°; dopo » qualche tempo si riduceva liquida. Al contrario in una capsula di vetro sussisteva a lungo gelata an- » che fino a + 1°. 1/2. »

« La temperatura della neve, esplorata con un termometro, essendo a più gradi sotto lo zero, per » esempio — 3°, io vi poneva a raffreddare egualmente un piccolo mortajo di vetro co 'l suo pistello, ed » un piccolo cucchiajo o d'argento o di ferro, forniti di manico di legno . . . . . Indi prendendo della » neve, e collocandola nel mortajo, la polverizzava assai fina. Così ridotta la sparpagliava leggermente, » ossia a piccole dosi ed a molecole disgiunte, sopra dischi di varj metalli del diametro di 9 centimetri, » e sopra altri dischi eguali di vetro, di resina, di agata e di legno. »

« Le temperature dell'aria, segnate da un termometro presso ai dischi, erano nei varj esperimenti » 0°; — 1°; — 1°, 5; — 2°; — 2°, 5. Prima di spargere la neve su i dischi io li lasciava esposti il » tempo necessario, onde acquistassero la temperatura dell' aria. La neve ch' io vi spargeva sopra era » sempre di qualche grado più fredda, per esempio, come dissi, a — 3°. »

« Ecco i risultati d' un gran numero di esperimenti . . . . . . Sopra dischi di zinco, di ferro e di » rame, a tutte quelle temperature, le minime molecole di neve si fondevano all' istante . . . . . »

« Alla temperatura di 0° tutte le goccioline restavano liquide. Alle temperature di — 1°; — 1°, 5; » — 2°; — 2°, 5, le più piccole che si erano fuse, restavano pur liquide; ma altre maggiori si conge- » lavano di nuovo. Siccome aveano la forma lenticolare, restavano fuse al di sotto in contatto co 'l me- » tallo, e di sopra erano gelate di nuovo; per lo che quelle lenticole erano anche facilmente mobili su » lo stesso metallo . . . . Sopra dischi di zinco, di ferro e di rame la fusione era più pronta . . . . . . so- » pra dischi di stagno e di piombo era alquanto più tarda. Sopra un disco d'argento il ritardo era an- » cora maggiore. »

« Anche adoperando della brina, invece che neve polverizzata, come sopra, ottenni consimili » effetti. »

« Mi è accaduto di vedere che da quelle gocciole gelate ed evaporate i dischi di rame, zinco e » ferro aveano contratto evidenti macchie di ossido . . . . . Se quei metalli fossero stati bagnati estesa- » mente d'aqua invece che da minime molecole, non avrebbero lasciata certamente una traccia così mar- » cata di ossidazione. D' onde segue, che l'azione chimica di minime parti è in relazione più energica; » il che combina con la energía che il sig. De la Rive attribuisce ai gas ed ai vapori di sviluppare elet- » tricità con le loro azioni chimiche su i metalli nelle sue *Recherches sur la cause de la electricité voltai-* » *que.* Génève 1836, pag. 73. »

« Se i metalli aveano contratto un velame comunque leggerissimo di ossido per lunga esposizione » all'aria, non avveniva su quei metalli la fusione dei bricioli di neve alle suindicate temperature, ma » soltanto alla temperatura di 0°. »

« Togliendo al contrario dai metalli il leggero strato d'ossido, comunque invisibile, e rinovando la » superficie, tosto divenivano atti a fondere prontamente anche a — 2°, 5 quei bricioli di neve. »

« Alle temperature di — 3°, — 4°, — 5°, i bricioli di neve non si fondevano nè pure su i me- » talli. Invece dentro un certo tempo sparivano senza passare per lo strato liquido . . . . . . »

« Ho costantemente osservato che dai metalli la evaporazione delle molecole gelate era molto più » sollecita che dagli altri corpi; il che era analogo alla fusione su i metalli, e non su li altri corpi a » temperature un poco più elevate . . . . . . »

« Si vedrà qui sotto come dalla stessa azione delle suddette molecole su i metalli si sviluppasse » anche elettricità. »

3.° Dopo questi fatti non è più problema la causa di scarsezza di rugiada e brina su i metalli in confronto di altri corpi. Le molecole o liquide o gelate di vapore, che toccano i metalli, esercitano un'azione chimica di ossidazione vie più energica secondo la loro esiguità; si fondono se sono gelate; e si volatilizzano, o gelate o liquide, più che al contatto di altri corpi. Nello stesso tempo si dà sviluppo di calore e di elettricità: cause queste certamente della loro fusione e della loro volatilizzazione.

Dunque la causa della scarsezza di rugiada o brina su i metalli è collegata co' i principj, ormai fatti conoscere dal sig. De la Rive, delle azioni minime di gas e vapori su i metalli per lo sviluppo di elettricità.

E diviene sempre più evidente essere un sogno la causa imaginata di calore dei metalli per difetto d'irraggiamento, la quale involve la rimarcata contradizione (n.° 1).

4.° Il Bellani, a cui dispiace tutto quello ch'io facio anche in punto di osservazioni, e che tutto oppone e maligna per quanto può, ha voluto pur dire qualche cosa anche contro que' miei esperimenti. Ma in luogo di prenderne in esame il complesso, tutto concorrente alla mia conclusione, si è dato a malignare meschinamente un solo fatto isolato nel Fascicolo di Giugno 1842, pag. 304, nel Giornale Majocchi. Dopo un corsivo, che riporta dalla mia prima Memoria, come se fosse il solo esperimento, mentre i miei furono molti e collegati fra loro, come sopra (n.° 3), ha soggiunto: *Bisognava collocare prima quei dischi sopra la neve a — 2°, 5, per assicurarsi della loro temperatura, gettandovi poi sopra altra neve; nel qual caso non sarebbe succeduto il fenomeno, come io ho sperimentato.*

Gli rispondo in primo luogo, che non v'era bisogno di collocare i dischi su la neve per assicurarmi della loro temperatura; che bastava la lunga loro esposizione all'aria; e che io non cercava di ridurli alla temperatura della neve, che anzi era più bassa di — 2°, 5; come ho detto di sopra (num. 3).

Nella mia Risposta (*Annali ec.*, Bim. VI. 1842) l'ho provocato a detagliare il suo preteso esperimento, come io avea fatto de' miei.

Nel Fascicolo di Maggio 1843 dello stesso Giornale, pag. 170, prima di passare al detaglio da me provocato, fece precorrere una falsa imputazione simile a quella che ho di sopra svelata (§ XII). E con questo preparativo passa al suo racconto. Rispondo prima a questo, poi risponderò alla nuova falsa imputazione.

Parla di un *angolo del suo giardino* e di una *matina d'inverno*, non si sa di qual anno, in cui ebbe la singolare fortuna che la neve fosse al di sotto di — 2°, 5, e che il freddo andasse diminuendo a suo commodo; nè dice qual fosse la temperatura della neve quando cominciò la osservazione.

Quando vidi (egli dice) *il termometro che toccava la neve segnare — 2°, 5, con un alquanto lungo e stretto pezzo di legno, che anch' esso era rimasto alla superficie di quella neve, ne prendeva di questa alcune briciole, che gettava su i dischi; e non mai mi accorsi di alcuna fusione, ritenendomi a debita distanza nell'osservare, onde non influire co'l calore della mia persona e del mio alito.*

Noto in primo luogo, che si tratta di un effetto delicatissimo molecolare, tanto più facile da prodursi, quanto più piccole sono le particelle di neve.

Il suo operato fu contrario alla riuscita dell'esperimento. Co'l suo *pezzo di legno alquanto lungo e stretto* egli non prendeva quella neve polverizzata assai fina, che io riduceva tale in un mortajo raffreddato (n.° 3). Nè poteva con quel bastone *sparpagliarla leggermente, ossia a piccole dosi e a molecole disgiunte*, come io faceva. Infatti egli parla di *briciole*, e non di *molecole disgiunte*. Quanto fossero disgiunte ed assai piccole le *minime molecole* ch'io spargeva, lo prova che fuse aveano la *forma lenticolare*. Del resto ognun vede con quanta facilità egli poteva co'l suo lungo pezzo di legno deludere l'effetto de'miei esperimenti, gettando su i dischi metallici non *molecole*, ma alquanto notabili masse di neve, chiamandole poscia vagamente *briciole*.

Non vi poteva essere timore che il calore del mio alito o della mia persona influisse su l'effetto, perchè alla fusione succedeva nuova congelazione, parlando di molecole che non erano delle minime. Di più, io mi collocava sempre di rincontro al venticello od all'agitazione d'aria, che anche di giorno vi è quasi sempre: precauzione ben migliore di quella del lungo bastone del Bellani, il quale non gli lasciava punto discernere le cose da vicino.

D'altronde egli si è posto a combattere l'estremo termine di — 2°, 5 delle mie sperienze, e nulla degli altri termini — 0°; — 1°; — 1°, 5; — 2°; nei quali ho trovato lo stesso effetto.

Anzi soggiunge: *Ripetei la esperienza anche a minore temperatura, purchè sotto il termine della congelazione, e sempre con esito eguale.* Poteva risparmiare tale ripetizione, avendo io già detto che a — 3° cessava il fenomeno della fusione, succedendo quello della sollecita volatilizzazione.

Debbo aggiungere, che anche nel mio caso di vere *molecole* all'estremo termine da me assegnato di — 2°, 5 per la fusione, poteva questa trovarsi e non trovarsi con l'uso di termometri di sua costruzione, che ho usati; i quali ho trovati sempre varianti anche di mezzo grado da uno all'altro.

In fine i suoi *dischi di rame o di ottone*, dei quali non dà le dimensioni, non basta che fossero *ben forbiti*, com'egli dice. Se erano stati lungamente esposti all'aria, bisognava rinovare la superficie, perchè fossero atti all'effetto da me osservato (n.° 2).

La mia conclusione è, che l'esperimento dal Bellani riferito non è comparabile nè opponibile, per le sue circostanze, a' miei numerosi che mi dimostrarono l'azione fondente e volatilizzante esercitata dai metalli in contatto di molecole d'aqua liquide o gelate, e dipendente da azione chimica con isviluppo di calore e di elettricità.

5.° Il Melloni esclama: *Come spiegare sopra tutto la differenza enorme tra le quantità di rugiada che si depongono su due lamine eguali e simultaneamente disposte, una di vetro, l'altra di metallo terso e polito?*

Posta da canto quella enormità che non sussiste, e ch'è contradetta pienamente dal fatto riguardo agli spigoli, alla sua esclamazione era risposto dalla mia Memoria del 1832, pag. 40-41, e dall'altra di sopra citata negli Atti della Società Italiana delle Scienze. Ripeto ancora, ch'egli ignora o disimula tutto quello ch'è stato scritto non solo da me, ma anche da altri nell'argomento della rugiada.

§ XVII. Di nuovo Bellani áltera quello che ha scritto, poi ímputa me di averlo alterato.

Passo alla seconda imputazione premessa all'asserito esperimento con le *briciole* di neve.

Debbo prima ripetere il suo passo nel Giornale di Giugno 1842, pag. 304 del Giornale di Majocchi, dove, parlando del mio esperimento di gettare molecole di neve sopra un metallo a — 2°, 5, ha detto: *Bisognava collocare prima quei dischi sopra la neve a — 2°, 5, per assicurarsi della loro temperatura, gettandovi poi sopra altra neve; nel qual caso non sarebbe succeduto il fenomeno, come io ho sperimentato.*

Io trascrissi *ad literam* quel passo nella mia Risposta (*Annali ec.* Bim. VI. pag. 289), invitandolo a detagliare il suo preteso esperimento; il che ha fatto nel Fascicolo di Maggio 1843, come ho analizzato (§ XIII). Ma nello stesso tempo disse (pag. 170) *essendomi contentato di dire*, e passa a scrivere con asterischi il seguente brano, dandolo, con quella premessa, identico a quello del Fascicolo di Giugno 1842: « Bisognava collocare prima quei dischi sopra la neve, per assicurarsi della loro temperatura, » gettandovi poi altra neve anch'essa perfettamente gelata, siccome io feci senz'aver potuto osservare » quella fusione sotto il termine del ghiaccio. » E subito dopo soggiunge: *Il sig. Fusinieri mi scambia al solito le parole, alterandone il senso, perchè mi fa dire:* GETTANDOVI SOPRA ALTRA NEVE; NEL QUAL CASO NON SAREBBE SUCCEDUTO IL FENOMENO, COME IO HO SPERIMENTATO.

La questione è dunque: se nel Fascicolo di Giugno 1842, pag. 304-305, abbia dette queste ultime parole, o se invece siasi contentato di dire: *gettandovi poi altra neve anch'essa perfettamente gelata, siccome io feci senz'aver potuto osservare quella fusione sotto il termine del ghiaccio.*

Il Fascicolo che possedo di Maggio 1842, conforme a quello del Gabinetto di lettura di Vicenza, in luogo di contener questo, contiene le altre precise parole suddette, che il Bellani condanna come non sue nel Fascicolo di Maggio 1843, pag. 170. Dunque egli mi ha calunniato per la seconda volta (§ XII.) quando ha detto: *il sig. Fusinieri mi scambia, come al solito, le parole, alterandone il senso.*

Cosicchè io sono ridotto con lui a questa condizione: che se non trascrivo i suoi passi, mi rinfaccia di tacere quello che serve di schiarimento (§ XII.), per quanto sia inconcludente; e se li trascrivo,

m'imputa falsamente d'averli alterati: per modo che non vi è mezzo di sfugire a'suoi dardi calunniosi. Se nulla rispondessi, allora m'imputerebbe d'essere convertito dalle sue ragioni.

Ricorderò infine, riguardo al Bellani, quello che fu costretto dire in fine dell'Appendice II. *Sopra la causa della rugiada*, a pag. 342 degli *Annali* 1835, Bim. VI., e che mostra qual fu sempre con me il suo costume. « Ho anche a lagnarmi che alle volte egli mi fa dire quello che non ho mai detto, ed áltera i miei detti. Per esempio, oltre il caso quì sopra riferito circa i metalli, che si trova a pag. 78, vuole far credere a' suoi lettori, contro verità, ch' io mi sia in parte ritrattato nel mio scritto in questi Annali 1833, pag. 365, ove ho parlato delle vane sperienze fatte alle Cordigliere da un Fisico francese circa l'irraggiamento notturno del calore. Chi volesse riscontrare quel mio scritto, troverà se in nulla io mi sia ritrattato, e quanto sia falsa l'asserzione del Bellani. Così alla pag. 94 trovo che co'l suo terzo corsivo ha alterato quanto ho detto a pag. 79 della mia prima Appendice; e, per coronar l'opera sua, usa anche equivoche citazioni delle mie Memorie, come a pag. 81, togliendo così ai lettori, che lo volessero, il riscontro delle medesime. »

§ XVIII. Sopra il raffreddamento improviso che di notte produce la comparsa delle *nubi*.

Ho sviluppato questo argomento nella Memoria del 1832, pag. 83, e Melloni ne sfuge l'incontro, come in tutto il resto. Wells e li altri dicevano che la comparsa delle nubi impedisce o sospende la formazione della rugiada, perchè le nubi impediscono l'irraggiamento negli spazj celesti, e quindi il raffreddamento dei corpi. Ma l'impedito irraggiamento non farebbe altro effetto che rendere stazionaria la temperatura degli stessi corpi. Invece è di fatto che la comparsa delle nubi riscalda l'aria presso al suolo e di sopra, e la riscalda prontamente dal primo istante fino ad alcuni minuti; il che essendo inesplicabile con la ipotesi di Wells, è uno dei tanti fatti che la distrugge. Dico inesplicabile, perchè non si può ammettere che le nubi mandino giù calor proprio raggiante per li fatti e le circostanze che passo ad accennare.

Il primo è, che la comparsa delle nubi riscalda l'aria, e non il terreno nè pure nel primo strato superficiale, comunque sottile; mentre sarebbe il primo riscaldato da un calore raggiante che venisse dalle nubi. Ciò che riscalda l'aria, e non il terreno, è il vapore dello stesso terreno che ascende, come si vedrà quì sotto.

Il secondo fatto è, che alla comparsa delle nubi si riscalda l'aria più a basso presso il suolo, che ad alcuni piedi d'altezza; sicchè si genera una degradazione di calore dal basso in alto, ch'è precisamente l'inverso della degradazione di freddo dal basso in alto quando il cielo è sereno.

Questi due fatti risultano da antiche sperienze di Willson e da mie proprie, esposte nel citato Articolo del 1832, pag. 63; ed anche da altre mie sperienze nell'Appendice *Sopra la causa della rugiada* in quell'anno, pag. 305.

Fra le mie sperienze v'è anche questa, che un termometro alto da terra un pollice, sotto una campana di vetro, alla comparsa delle nubi si riscaldava tanto prontamente, come altri termometri scoperti.

Tutto si spiega facilmente co'l calore tratenuto dal vapore sortito dal terreno; nulla co'l supposto irraggiamento. Infatti è impossibile che raggi di calore di sorgenti oscure e di basse temperature, come sono alla notte, trapassino il vetro con quella prontezza.

Un mio sperimento fatto con un'ombrella, e riferito nella suddetta Appendice (pag. 305), ha svelata definitivamente la causa dei due fatti suddetti. Fu nella stessa occasione di avere osservata la prima formazione e la maggior copia di rugiada nella parte più bassa e più inviluppata d'erba, dov'era tolto il libero aspetto celeste; e di avere osservato che anche fra l'erba alta il massimo freddo è nel primo straticello d'aria a 2 e 7 pollici dalla superficie del terreno (§ X).

L'ombrella non avea calor proprio da irraggiare in giù, più che non avessero l'aria ed i corpi; perchè era stata lasciata raffreddare com'essi in quella notte con lunga esposizione. E pure nella serie dei quattro termometri (uno in fondo dell'erba a contatto su'l suolo; altri due a quelle altezze di 2 e 7 pollici; un quarto a livello delle cime dell'erba, alta un piede e mezzo), coprendo con l'ombrella, era prontissimo il riscaldamento con le seguenti circostanze:

1.° Il riscaldamento era maggiore secondo la vicinanza al suolo.

2.° Togliendo l'ombrella, era egualmente pronto il raffreddamento con la riproduzione del solito ordine inverso a cielo sereno, cioè co'l maggior freddo a basso, che in alto.

Evidentissimamente li effetti ottenuti con la ombrella erano dovuti al caldo vapore del terreno tratenuto di ascendere.

D'onde la causa della scarsezza di rugiada sotto li alberi, e vie più secondo che sono frondosi: cioè il vapore impedito di ascendere riscalda l'aria sotto l'albero; e riscaldata l'aria, in quella specie di recinto, minore è la condensazione dello stesso vapore.

Effetti simili devono avere cause simili. Come ho detto a pag. 309 della stessa Appendice del 1832, le nubi tratengono le intiere colonne di vapore sottoposto nella loro tendenza ascensiva; ed allora agisce per reazione dall'alto al basso, invece che dal basso in alto, la forza repulsiva fra le parti dello stesso calore. Quindi anche minore diviene la evaporazione ulteriore.

Il Melloni domanda come con la dottrina del Fusinieri si spieghi *la debolissima precipitazione di rugiada che osservasi su le piante, quando dopo una giornata limpida e serena il cielo si annuvola in tempo di notte.* Egli avea la risposta in quel mio Articolo del 1832, pag. 63; e in quella mia Appendice, pag. 305. Ma sono appunto i fatti più decisivi ch'egli ignora o disimula.

Vi è il caso contemplato anche dallo stesso Melloni, che in una notte da principio serena la comparsa delle nubi sospende la formazione ulteriore della rugiada, già formata sino a certa altezza. Le mie osservazioni relative a tale sospensione concorrono a vie più dimostrare l'errore della ipotesi di Wells, e la vera causa della rugiada nel vapore ascendente. Di fatto in due notti d'estate, prima serene e poi nuvolose, la rugiada su le piante non si è trovata che a nove piedi d'altezza nella prima notte, e a sei piedi nella seconda.

E in un terzo caso d'estate, in cui un leggiero velo di nubi rendeva assai lenta la formazione della rugiada, è avvenuto che un'ora dopo essendosi il cielo coperto di più, restò sospesa la formazione della rugiada in un momento ch'erano bagnate le superficie inferiori delle foglie di sorgo o formentone, e non ancora le superiori (*Annali ec.* 1832, pag. 42).

La sola Appendice del 1832, quì sopra citata, con la Tavola annessa (§ X.), basta da sè sola a togliere l'inganno della illusoria ipotesi di Wells, e a dimostrare la vera causa della rugiada nel vapore del terreno co'i seguenti fatti capitali.

1.° Che si bagna di rugiada il terreno, trovato e confessato più caldo dell'aria soprastante.

2.° Ch'è più pronta e più copiosa la rugiada a ~~basso~~ nell'erba folta di un prato, dove non vi è libero aspetto celeste.

3.° Che anche fra quell'erba vi è uno strato d'aria, a poca distanza dal suolo, più freddo tanto del fondo dell'erba, quanto dell'aria superiore.

4.° Che tanto un coperchio da vicino, quanto le nubi operano prontamente un riscaldamento, non del suolo, ma dell'aria incombente, in virtù del vapore terrestre tratenuto.

Chi abbandona tali semplicità per correre dietro alle ipotesi, non è altro che un ostinato; ed il Melloni, ch'è in questo numero, malissimo istruito dell'argomento che ha intrapreso a trattare, e in punto di fatto e in punto di erudizione, scavalcando tutte le mie Memorie, ha preteso imporre a'suoi lettori con ciarle superficiali, con la sua autorità, e con li strapazzi verso di me.

Su la sollecita scomparsa della neve attorno i vegetabili ed altri corpi per azione della luce da essi assorbita.

§ XIX. Risultati di mie osservazioni su questo proposito.

1.° Le mie osservazioni sono esposte in una Memoria negli *Annali ec.* del 1836, pag. 38. Ho detto che si tratta di effetti frequentissimi, ma non considerati dai Fisici di gabinetto. Il Melloni mi deride ch'io ne abbia scritto dopo *dodici anni di osservazioni e di esperienze.* Ho detto invece che ho comin-

ciato nell' anno 1826, ed ho proseguito nei successivi, in tempi cioè di neve; e fu per avvertire della mia sicurezza su i fatti moltiplici che ho esposti. Ma ciò non importa *dodici anni di osservazioni e di esperienze*, per la ragione semplicissima, che il tempo della neve non è un anno, e che passano degli anni senza neve.

Del resto dodici e venti anni non sono mai troppi, quando si tratta di assicurarsi d'una moltitudine di verità di fatto non osservabili che per qualche tratto di tempo, e dipendenti da cause che non si trovano nelle teorie di gabinetto, come sono in gran parte i fenomeni meteorologici. Io lascio a Melloni e ad altri la presunzione di tutto spiegare con quello che si trova scritto sinora nei libri; e lascio a lui la fretta d'imporre con sistemi d'imaginazione quanto troppo solleciti, altretanto caduchi.

2.° La neve si fonde al contatto dei corpi anche sotto lo zero, formando poi degli strati sottili di ghiaccio che la fa aderire ai corpi, massimamente ai metalli. In una capsula di ottone la neve si sgelava a — 1°, mentre in capsula di vetro resisteva anche a + 1°. 1/2. E si è veduto che il contatto di molecole di neve con metalli sviluppa un calore fondente e volatilizzante, ed anche della elettricità in virtù di azione chimica (vedi *Sopra la rugiada ec.* § XVI).

Per l'azione di contatto le fogliette secche si profondavano nella neve, formando fosse fino a terra, per quanto alta fosse la neve. Più di tutto una carta nera, meno di tutto una carta bianca. Dunque l'effetto è di luce assorbita.

3.° I corpi agiscono anche in distanza a struggere la neve. A misura che diminuisce la grossezza delle piante, l'effetto nasce proporzionalmente maggiore.

Attorno minuti steli di pochi millimetri di grossezza si formano fosse coniche con la base in alto ed anche molto profonde, fino a 19 centimetri, come dalle mie osservazioni.

Non ho trovato che al fondo di quelle cavità vi fosse aqua fusa. Nè ho mai veduto sgocciolare aqua nella scomparsa della neve attorno i corpi, se l'aria non era calda abbastanza; nel qual caso la fusione era generale, e non confinata attorno i corpi. Quindi si tratta di volatilizzazione della neve, più che di sua fusione.

Quella scomparsa di neve avviene di giorno, e non di notte. Di giorno anche a cielo coperto, benchè più lenta.

L'effetto non manca mai, se anche a cielo coperto si mantenga la temperatura dell'aria a più gradi sotto lo zero. Allora non vi è altra differenza che nel tempo. Anche questo mostra che si tratta di volatilizzazione della neve per azione della luce dai corpi assorbita.

La circostanza che steli e festuche minime formino attorno sè stessi vuoti proporzionalmente maggiori di quelli dei pali o grossi tronchi, mentre la temperatura dell'aria è di più gradi *sotto lo zero*, esclude assolutamente che l'effetto proceda da temperatura che l'aria abbia acquistata.

Se la neve è molto bassa, i vuoti attorno quelle piccole festuche procedono prestamente e per larghi spazj. Non è possibile che fra loro e la neve vi sia nell'aria interposta una temperatura diversa da quella dell'aria ambiente all'interno.

4.° Ho provato a piantare delle bacchette nella neve contenuta in alcuni vasi. Uno era scoperto, un altro coperto con campana di vetro, ed un terzo era coperto con una scatola annerita. Tutti e tre furono esposti ai raggi diretti del sole. Nel primo le fosse attorno le bacchette erano più larghe che nel secondo, benchè sotto la campana vi fosse più calore accumulato. Nel terzo con coperchio opaco mancava la formazione e il progresso delle fosse attorno le bacchette.

Di notte attorno le bacchette non si formavano le fosse in una stanza, ove la temperatura era + 4° e + 5°. Si sgelava la neve al modo ordinario, come se non vi fossero le bacchette.

Dunque incontrastabilmente l'azione di fondere o volatilizzare la neve di giorno attorno le piante e li steli è dovuta alla luce assorbita.

5.° Mentre attorno li steli si formano le fosse coniche, sotto i loro rami inclinati si formano su la neve impressioni corrispondenti alle loro forme. Qui si tratta dunque di azione dei rami esercitata dall'alto al basso.

Così in corrispondenza sotto uno stelo inclinato si forma nella neve una fossa verticale che corrisponde alla sua figura, sempre molto più larga della grossezza dello stelo, e con progressiva dilatazione.

Li steli più sottili si mostrano anche i più attivi; formano nella neve delle incisioni, a guisa di fessure strette e profonde.

Le più piccole ramificazioni producono nella neve impronte corrispondenti. Ogni rametto di pianta erbacea ha la sua corrispondente fossetta. Sotto ogni pianta ombrellifera vi è una larga impressione corrispondente al suo fiore.

6.° Questo generale fenomeno distrugge qualunque supposizione di calore concepito dagli steli, e trasmesso all'aria interposta che sciolga la neve. Non è spiegabile se non che con un irraggiamento, che porta, per così dire, la imagine del corpo raggiante, come fa la luce.

7.° Vi è poi l'azione a maggiori distanze dei rami degli alberi dall'alto al basso. La neve si logora, e poi svanisce. Diviene come spugnosa per la moltitudine delle impressioni ricevute, con delle cavità che proseguono ad allargarsi. È una complicazione, una mescolanza delle molte azioni delle foglie e dei rami.

Anche questo è inesplicabile co'l mezzo di un calore qualunque dell'aria interposta, la quale agirebbe uniformemente su la superficie della neve. Inoltre si mescolerebbe sempre con l'aria laterale, nè potrebbe conservarsi più calda di questa. Tali effetti non ispiegansi se non co 'l mezzo d'irraggiamenti.

In fine se l'aria si riscaldasse in contatto dei rami e delle foglie, ascenderebbe in luogo di discendere a produrre quelle impressioni. E se discendesse, si mescolerebbe con l'aria soggetta, nè potrebbe portare su la neve l'impressione del corpo che l'avesse riscaldata.

8.° La neve si logora e sparisce sotto li alberi prima a Mezzogiorno, poi più tardi verso Levante e Ponente, e infine anco a Settentrione. Anche questo mostra due cose: l'una, che l'effetto procede dalla luce del sole assorbita, d'onde è maggiore sotto i rami e le fronde che sono più percosse; l'altra, che non si tratta di calore d'aria interposta, la quale sotto l'ombra di un albero non ha diversa temperatura dall'essere più tosto verso Mezzodì, che verso Levante e Ponente.

9.° D'altronde la temperatura dell'aria è sempre minore sotto un albero, dove la neve sollecitamente sparisce, che allo scoperto. Ho collocato due termometri: uno sotto un ramo d'albero che agiva fortemente a distruggere la neve, alto un centimetro da questa; un altro allo scoperto poco lontano, ad un centimetro dalla neve.

Il primo segnò + 2°, 5; il secondo + 4°. Ho ripetuto in altri casi l'esperimento, e sempre all'ombra, dove la neve veniva consumata, era meno caldo che allo scoperto.

10.° Ed al contrario sotto alberi poco frondosi, o in vicinanza ad uno stelo erbaceo, un termometro d'inverno viene percosso dai raggi diretti del sole presso a poco come in altro sito qualunque; sicchè i due termometri sono d'accordo. E pure sotto quei rami anche rari, e attorno lo stelo, la neve riceve le solite impressioni che la fanno sparire, senza che il termometro per questo s'inalzi. Ecco un'altra prova che si tratta di azione d'un irraggiamento dei corpi che hanno assorbita la luce, al quale rimane insensibile l'aria fraposta.

11.° Dunque i risultati generali sono questi:

I. La scomparsa della neve dipende da un'azione dei corpi percossi dalla luce del sole. Senza luce l'effetto non avviene.

II. La neve si volatilizza per quell'azione anche a temperature dell'aria di più gradi sotto lo zero.

III. L'effetto è d'irraggiamento dei corpi che assorbirono la luce, e non dell'aria interposta; il che mostrano vie più le singolari e distinte impressioni fatte su la neve, oltre la generalità dell'effetto.

IV. Anche la scomparsa, prima a Mezzogiorno, poi a Levante e Ponente, per ultimo a Settentrione, dimostra un irraggiamento procedente dagli alberi in virtù dei raggi assorbiti del sole.

V. La temperatura dell'aria all'ombra, dove sparisce sollecitamente la neve, è minore che allo scoperto, dove la neve persiste.

VI. La temperatura dell'aria può essere eguale all'aperto e nei luoghi dov'è sollecita la scomparsa della neve, come nel caso di scarsi rami d'un arboscello spoglio d'inverno di fronde, o di piccoli steli, ec. Si tratta in somma di un'azione della luce non diretta, ma assorbita, e poi emessa. È un effetto da collocarsi fra i tanti misteriosi della luce che si vanno scoprendo ogni giorno, e dei quali non rende ragione nè Melloni con le sue teoríe, nè finora alcun altro.

§ XX. Sforzi del Melloni per dare ragione dell'effetto con la teoría commune del calore.

1.° Nelle sue *Considerazioni* áltera e nasconde i fatti delle mie osservazioni. Egli mi attribuisce cinque proposizioni, con le quali mi fa parlare di *aria vicinissima allo zero del termometro*, mentre ho mostrato con li esperimenti che il fenomeno avviene anche a più gradi sotto lo zero, con la sola differenza di tempo. Egli occulta tutti i fatti che dimostrano l'effetto procedente dai raggi di luce assorbiti dai corpi, e non dal solo calore; tutti i fatti che lo dimostrano procedente da un irraggiamento dei corpi, e non da un calore dell'aria fraposta; tutti i fatti che dimostrano la volatilizzazione della neve, più tosto che la sua fusione. Occulta infine che l'aria all'ombra, dove svanisce prestamente la neve, è più fredda che allo scoperto, dove la neve resiste all'azione dei raggi diretti.

Non considerando egli le circostanze essenziali del fenomeno, io non dovrei occuparmi delle sue vanità per la spiegazione: vanità che suppongono uno stato di cose contrario ai fatti. Pure ne farò alcuni cenni, per mostrare i sogni co' i quali presume d'imporre a chi non conosce le mie Memorie, e per mostrare le contradizioni in cui versa con sè stesso, circa i principj che intende applicare all'argomento.

Avea prima convenuto nella *Bibliothéque Universelle*, Mai 1838, che volendo spiegare quella sollecita scomparsa della neve con la solita teoría, che considera il calore uno solo ed uniforme, si ammetterebbe un effetto maggiore dove la causa è minore.

Nell'atto di accordarlo voleva con la sua teoría che la neve e in genere tutti i corpi bianchi assorbissero in maggior copia i raggi di basse che di alte temperature. Per esempio, supposto 100 il calore dei raggi diretti del sole, e che la neve ne assorba 10; se invece il calore emesso dalle piante e dai corpi percossi dai raggi del sole sarà 25, e che di questi la neve ne assorbisse 20; sarebbe dunque più riscaldata all'ombra di quei corpi, di quello che dai raggi diretti del sole.

Così in genere i corpi bianchi sarebbero più riscaldati da raggi di basse che di alte temperature, più all'ombra degli alberi che ai raggi del sole: assurdo smentito dai termometri e dal fatto generale, che anche vestiti di bianco si sente più calore ai raggi diretti del sole, che all'ombra di un albero.

Ultimamente essendo già sconfitto il suo sistema dall'assurdo in cui è caduto, che vi siano corpi (come il sal-gemma coperto di nero-fumo) che trasmettano più quantità di calore di bassa che di alta temperatura della sorgente (§ I.), ha preso il partito di spiegare la sollecita scomparsa della neve con quel medesimo calore uniforme della ordinaria teoría, che co'l suo Articolo del 1838 avea riconosciuto inefficace.

Quindi sforzi sopra sforzi per provare che un corpo si riscalda più sotto un albero che all'aperto, anche senza bianca superficie: assurdo smentito dai termometri; assurdo sentito da chiunque si reca all'ombra di un albero per ristorarsi.

E dopo tanti sforzi ricorre di nuovo con le stesse considerazioni alla sua teoría, come nel 1838, per sostenere di nuovo che l'effetto della sollecita scomparsa dipende dalla bianchezza della neve. Con che versa in apertissima contradizione con sè stesso, e dà prova egli medesimo che alla spiegazione non è atta nè una teoría, nè l'altra.

2.° Ecco alcuni cenni sopra quanto il Melloni adduce per dare ragione dell'effetto con la solita teoría del calore uniforme.

Confesso che fino da' suoi primi passi io non trovo che oscurità, confusione e contradizioni co' i fatti e con sè stesso.

Prima pretende che l'effetto della sollecita scomparsa della neve avvenga quando il calore dell'atmosfera s'inalza a parecchi gradi sopra lo zero; e le mie osservazioni mostrano che avviene anche a più gradi sotto lo zero (§ XIX).

Poi vuole che i corpi communichino per contatto o per radiazione il calore concepito dall'aria alla neve circostante; e in questo modo fa che almeno per un certo tempo i tronchi arborei siano più freddi dell'aria: il che importerebbe che a contatto di quelli la neve si conservasse di più che allo scoperto; lo che è contro il fatto.

Poi fa che vi sia un calore crescente nei vegetabili, dopo aver fatto i grossi tronchi più freddi dell'aria, ed i minuti alla stessa temperatura.

E parla infine d' una somma di calore che non si comprende in che consista. Pare che voglia dire: calore dell'aria, più calore delle piante, fanno una somma maggiore che il solo calore dell'aria. Ma si tratta di temperatura d'equilibrio; ed egli stesso fece concepire alle piante il calore dell'aria. Quel cumulo è tanto assurdo, quanto è assurdo che un corpo, acquistando la temperatura dell' aria, divenga più caldo dell' aria stessa.

Invece della sua somma inconcepibile, bisogna fare questo calcolo: aria all'aperto, ed aria sotto le piante, riscaldata da venti sciroccali, ec. All'aperto raggi diretti, e attorno le piante o di sotto raggi assorbiti, e poi emessi.

Quando non vuole che sotto le piante, e persino attorno i sottilissimi steli d' erba, l' aria sia più calda che allo scoperto, il che non azzarda dire, abbiamo sempre al di fuori somma di calore maggiore, che sotto le piante.

Dunque tutte le sue parole nel proposito si risolvono in una vanità.

E in fatto chi non sa che all'ombra di un albero è meno caldo che allo scoperto sotto l'azione dei raggi diretti? Ed i termometri di confronto rispondono alla pretesa somma del Melloni (§ XIX).

Per ultimo egli cerca nel calore oscuro la causa del fenomeno, mentre il complesso dei fatti dimostra che il calore senza luce non opera l'effetto, il quale è proprio della luce assorbita (§ XIX).

Poi passa all' irraggiamento notturno della neve alla notte, e dichiara, contradittorio alle sue precedenze: *Anzi questo, e non altro, è la cagione dello struggimento precoce della neve sotto i rami superiori degli alberi ed arbusti.* Ecco le mie risposte.

Un sottilissimo stelo fa sparire la neve intorno a sè stesso, e vi produce profonde impressioni (§ XIX. n.° 3). Chi dirà che quella neve non abbia di notte lo stesso irraggiamento di altra neve lontana dallo stelo? Il piccolo stelo non può certamente impedirlo. Questo solo basta ad annichilare la seconda causa dal Melloni imaginata.

Poi vi è, che i raggi del sole, i quali egli dimentica, e l'aria insieme dal sole riscaldata, restituirebbero ben tosto di giorno alla neve scoperta tutto il calore che di notte avesse irraggiato; sicchè dovrebbe sciogliersi egualmente come l' altra vicina a piccoli steli e sotto li alberi.

Poi vi è, che l' irraggiamento notturno, massimamente alle basse temperature notturne d' inverno, sarebbe sempre cosa tanto piccola da non portare una differenza sensibile (§ XIV). E vi è in contrario, che la neve conserva per tutta la notte, anche nel primissimo straticello superficiale, una temperatura maggiore di più gradi di quella dell' aria soprastante (§ III.), invece di raffreddarsi, come il Melloni suppone.

Infine è sempre dimostrato dal complesso dei fatti, che la scomparsa della neve procede dalla luce assorbita e dalla conseguente emissione dei corpi (§ XIX). Sicchè l'effetto è tutto della luce diurna, e nulla potrebbe influire ad impedirlo il supposto irraggiamento notturno di calore oscuro, qualunque fosse; trattandosi anche di fenomeno che avviene a più gradi sotto lo zero (§ XIX. n.° 3).

Finalmente il Melloni è obligato a ricorrere anche ai raggi solari. *Oltre il calore dell' aria* (egli dice), *anche quello dei raggi solari verrà a riscaldare i fusti dei vegetabili più o men presto, secondo il maggiore o minore loro diametro.*

Egli attribuisce l'effetto al calore dei raggi stessi, ed invece il calore senza luce non è atto all'effetto, come dimostrano i fatti ch' egli interamente sopprime (§ XIX.), perchè sono inconciliabili co' suoi sforzi di spiegazione co 'l mezzo della teoría commune del calore, com' è al presente il suo primo proponimento. E di più, il calore concepito dai fusti sarà minore di quello dei raggi solari.

Egli parla di *riverberazione* di quei raggi della pianta su la neve, ed invece si tratta di assorbimento e di successiva emissione; come lo dimostra il complesso dei fenomeni di sopra riassunti (§ XIX.), e come egli stesso sostiene quando passa a spiegare l' effetto con la pretesa eterogeneità dei raggi di calore.

Esclude ogni sua spiegazione e co 'l calore dell' aria e con l' impedito irraggiamento notturno anche la circostanza, che la neve sparisce prima a Mezzogiorno che alle altre parti sotto le piante; ed

egli stesso lo riconosce quando passa ad usare, oltre il calore dell'aria, anche i raggi del sole che percuotono le piante.

Ma co' i raggi di calore o riflessi o assorbiti, e poi emessi, egli non rende ragione del fenomeno; perchè sono sempre di minore quantità dei raggi diretti, ai quali resiste la neve lontana dalle piante ed altri corpi. Egli cadde nell'assurdo, che ha voluto schivare nel 1838, di far produrre da causa minore un effetto maggiore.

Si facia pure la somma dell'effetto di riflessione e di assorbimento con successiva emissione di calore, con quello dell'aria. Ma anche questa è più calda allo scoperto che sotto un albero, come mostrano i termometri (§ XIX. n.° 9). Cosicchè all'ombra di un albero, dove appunto sparisce la neve, vi sono sempre due cause minori con effetto maggiore, secondo la commune teoría di calore. E attorno o sotto uno stelo sottile le due cause sono eguali, perchè ivi non v'è ombra. E pure la presenza di uno stelo fa distruggere la neve all'intorno, e sino a molta distanza.

È una vanità il dire che i sottili fusti vengono riscaldati più presto dai raggi del sole. Avranno sempre una temperatura minore di quella dei raggi diretti. E posti al confronto dei tronchi o rami grossi, questi al contrario di notte pérdono minor calore. Sicchè non si vede qual vantaggio tragga il Melloni dalla sottigliezza degli steli per ispiegare con la teoría commune l'effetto maggiore del proporzionale (§ XIX).

D'altronde è impossibile che minuti steli abbiano temperatura differente da quella dell'aria in contatto con loro (§ XIII). Sicchè l'effetto di fare sparire la neve per volatilizzazione non dipende da temperatura, ma da un'azione speciale della luce solare assorbita, con susseguente emissione finora sfugita agli sperimenti, come lo dimostra il complesso dei fenomeni (§ XIX).

Il Melloni dice che non occorre la mente di Galileo o di Newton per comprendere che la neve debba sciogliersi in maggior copia alla parte meridionale di un albero. Ma nè pure le menti del Galileo e del Newton comprenderebbero che il caldo dell'aria e l'impedito irraggiamento notturno, che sono le due prime cause assegnate da Melloni al fenomeno, faciano sparire la neve più a Mezzogiorno che altrove. Io addussi il fatto della prima scomparsa a Mezzogiorno, poi a Levante e Ponente, e infine a Settentrione, non come cosa difficile da comprendere, ma per mostrare vie più (§ XIX. 8.) che l'*effetto* procede da luce assorbita; e per mostrare insieme, che l'effetto non procede da calore d'aria *interposta*, ma da un irraggiamento dall'alto al basso dei rami degli alberi, che assorbono i raggi solari. Nè io doveva per nessun conto omettere quel fatto importante, per quanto ne dica la malignità del Melloni.

Intanto per quel solo fatto egli deve abjurare le due prime cause imaginate di calore dell'aria e d'impedito irraggiamento notturno; perchè quel solo fatto dimostra che sono *straniere al fenomeno*, oltr' essere già per sè stesse inette, come ho analizzato.

In somma, tutti li sforzi del Melloni per ispiegare con la teoría commune del calore la sollecita scomparsa della neve sono diretti a ripeterla da maggiore temperatura non solo sotto li alberi, ma persino anco attorno e sotto sottilissimi steli, a cui soggiacia la neve in confronto di quella esposta ai raggi diretti del sole. E la maggiore temperatura sotto un albero che allo scoperto vi sarebbe, per le stesse cause assegnate, anche d'estate e in qualunque stagione. Maggior caldo sotto un albero, che al sole! Bisogna tenere segreto questo principio del Melloni, per non esporre alla derisione del vulgo e dei contadini le teoríe fisiche di gabinetto.

§ XXI. Sforzi del Melloni per ispiegare la sollecita scomparsa della neve d'intorno ai corpi con la sua ipotesi di raggi eterogenei di calore.

1.° Dopo i suoi tentativi, fra loro incoerenti, di dare ragione del fenomeno con la teoría commune del calore uniforme, che avea riconosciuto inefficace nel 1838, ritorna con le stesse *Considerazioni* a cercarne la causa nella eterogeneità dei raggi di calore, ossia nelle loro supposte diverse qualità; e specialmente in quella parte della sua teoría, che attribuisce ai corpi bianchi una predilezione di assorbimento pe'i raggi di basse temperature.

Io non so come in una mente logica si possa dare un'associazione di quelle due teorie. Quando il fenomeno fosse prodotto da un calore uniforme, non sarebbe più effetto speciale della bianchezza della neve assorbente con predilezione i raggi di basse temperature; e quando questo assorbimento fosse la vera causa, l'effetto non sarebbe più prodotto dal calore uniforme. Io non comprendo come il Melloni intenda evitare la contradizione.

Al suo Articolo del 1838 ho risposto ancora negli *Annali* dello stesso anno in due modi. Prima, perchè era infondato il suo sistema, tutto appoggiato a supposta proporzionalità fra l'intensità dei raggi calorifici percotenti la sua pila, e la quantità prodotta di effetto magnetico: principio che in séguito fu dimostrato falso da Draper (§ I). In secondo luogo perchè i fenomeni da me osservati dipendevano non da semplice calore, ma da luce insieme assorbita.

Ho rimarcato inoltre, che in tutte e tre le sperienze da lui addotte vi era assorbimento non solo di calore, ma anche di luce; sicchè non erano che la riproduzione di quanto io avea osservato: con questo di più, che nella prima agiva, oltre il calore raggiante, anche il calore di contatto per mezzo dell'aria; e che nella seconda era arbitraria la supposizione d'intensità eguali di calore.

Invece d'incontrare questa mia Risposta, egli fa mostra di non conoscerla, benchè abbia avuto la stessa publicità dell'altra, che avea dato motivo alla sua spiegazione del 1838, e di quella che mostra di conoscere: *Insussistenza del sistema del sig. Macedonio Melloni, ec.* (§ I).

M'ímputa falsamente che in questa io abbia condannate anche le sue osservazioni; mentre ho detto: *ch'egli abbia fatte delle sperienze nuove ed interessanti, non v'ha dubio.*

In luogo di difendere le sue ipotesi contro i miei argomenti, massimamente quello addotto nell'ultima mia Memoria da lui stesso citata, che svelò il suo errore di supporre pe'l sal-gemma affumicato un passaggio di raggi meno intensi in tanta copia da produrre maggior calore dei raggi più intensi passati per la stessa sostanza (§ I.); in luogo, dico, di rispondere, è ricorso alle autorità di *Classici,* ch'egli non nomina, i quali abbiano ammesso nei loro Trattati il suo sistema; ed ímputa me, con la solita sua tracotanza, che la mia maniera di argomentare si trovi *quasi sempre in opposizione co'l raziocinio universale.*

Ma queste sono nude asserzioni che nulla concludono, e che sono dirette ad imporre e ad insultare, in luogo di convincere. Invece d'invocare il *raziocinio universale*, il quale nulla ha detto in proposito, dovea, se non altro, difendere, se poteva, la deduzione del suo sperimento co'l sal-gemma, che io co'l calcolo ho trovata erronea. Almeno dove si tratta di calcolo egli non troverà quelle tante logiche, di cui parla, *secondo le composizioni e le alterazioni dei cervelli.*

In lunghe note aggiunte alle sue *Considerazioni* egli riproduce il suo sistema di *termocrosi*, co'l quale pretende creare una nuova scienza di *colori di calore;* e ancora in sostanza ripete, come nel 1838, parlando del calore dei raggi del sole assorbito e poi emesso dalle piante, che *tutto quanto arriva di sì fatto calore su la neve esposta all'ombra non è più riverberato, come il calore diretto del sole, ma assorbito ed impiegato a distruggere una data quantità di neve.* Ma e perchè questo? Perchè, secondo lui, *il complesso dei raggi calorifici del sole è comparabile alla luce azurra, ed alla tinta azurra può del pari paragonarsi la termocrosi della neve . . . . . Quanto al calore solare, che dopo di aver penetrate e riscaldate le piante esce raggiando, esso possede una termocrosi diversa, e quasi diremmo contraria a quella d'onde è investita la neve.*

In somma, senza tante ambagi, e senza termini greci di mezzo, egli intende questo: che la neve, a causa della sua bianchezza, assorba più raggi di calore di basse che di alte temperature, tanto da riscaldarsi più con quelli che con questi.

Al che vi risponde quello che risulta da' miei esperimenti; cioè che nel caso dei corpi che fanno sparire la neve si tratta di assorbimento non di solo calore, ma di luce insieme, chè senza di questa l'effetto non avviene (§ XIX.); e che si tratta di un'azione volatilizzante, più che fondente, la quale si esercita anche a temperature sotto il gelo.

E la stessa circostanza d'assorbimento di luce vi era anche nelle sue tre sperienze addotte nel 1838, come ho rimarcato nella mia Risposta, che il Melloni disimula (*Annali ec.* 1838, pag. 227).

Ora poi aggiungo, che nella seconda di quelle sperienze vi era lo stesso errore di deduzione, nel

quale è incorso co 'l suo sperimento di trasmissione pe 'l sal-gemma affumicato, e che ho dimostrato co 'l teorema di sopra riportato (§ I). Sicchè forse per questo il Melloni ripete nelle sue *Considerazioni* soltanto la terza di quelle sperienze, per provare che la neve, come bianca, assorba più raggi di un metallo riscaldato a 400°, che quelli di una lampada all' Argant. Ho già rimarcato che il metallo riscaldato da una fiamma era nel caso di luce assorbita insieme con calore.

Ma, nel riferire di nuovo il suo sperimento, il Melloni vi fa un' aggiunta, che non vi era nella prima relazione (*Bibliothéque Universelle*, 1838, pag. 154). Al presente dice d' avere interposta *una grossa lamina di vetro* fra la sorgente di calore e la neve; nè dice che questa sia una novità posteriore, rifacendo l'esperimento. Qualunque sia il motivo di tale aggiunta, che l'autore non dichiara, intanto è certo che il suo esperimento è riferito in due modi essenzialmente diversi, e che questo non è il mezzo d' inspirare fiducia.

§ XXII. Esperimenti con termometri imbianchiti con carbonato di piombo, fatti ai raggi diretti del sole e all' ombra degli alberi.

Se il Melloni volea provare che la neve, a causa della sua bianchezza, si fonde attorno e *sotto le* piante per maggior calore che acquisti dai raggi di calore prima assorbiti e poi emessi, di quello *che* dai raggi diretti del sole; e perchè non fare a dirittura, senza tante ambagi e senza tanta complicazione di apparecchi, un confronto di termometri imbianchiti, esposti ai raggi diretti del sole e *sotto* le piante? — In vero è inconcepibile che un sottilissimo stelo erbaceo emetta tanto calore pro*prio* da fondere la neve all' intorno per un raggio di 4 o 5 centímetri; mentre esso non può nè concepire nè conservare, a causa della sua esilità, una temperatura diversa da quella dell' aria ambiente (§ XIII). Ma pure Melloni dovea almeno all' ombra di un albero mettere a cimento la sua teoría. Ed anche senza termometri potea vestirsi di bianco, e andare a provare in un bel giorno di Luglio, se sente maggior calore sotto i raggi cocenti del sole, o sotto un albero frondoso. Massime se ha contratta la delicatezza dei gabinetti, saria ben tosto fugito all' ombra per ristorarsi, ad onta della sua ipotesi. — Io già prevedeva superfluo l' esperimento di confronto con termometri. Ma l' ho fatto vedendo la di lui franchezza nelle sue Note aggiunte alle *Considerazioni,* che *i pannilini ed altre stoffe candide, la carta, il gesso, il bianco dei muri, hanno essi pure, come la neve, una termocrosi* (colore di calore) *simile a quella* del *sole, e però si riscaldano poco sotto l'azione della sua radiazione.*

In un giorno del mese d'Agosto di quest' anno, ch' era sereno, ho collocato due termometri co' i bulbi imbianchiti con carbonato di piombo, egualmente distanti dal suolo, in un prato, uno *all' ombra* di un albero, l' altro in luogo scoperto ai raggi diretti del sole, e per più di mezz' ora. *Il primo segnò* dai 19°. 1/2 ai 20°; il secondo dai 22° ai 24°. 1/2. Sembrandomi che su 'l secondo avesse dovuto influire il calore concepito dal terreno, ho ripetuto l' esperimento in altra matina dello stesso mese co' i due termometri alti 90 centímetri dall' erba. Il termometro imbianchito, ch' era all' ombra dell' albero, segnò dai 18° ai 19°. 1/2, secondo che si alzava il sole; e l'altro pure imbianchito, ch'era al sole, variò dai 19° ai 21°. 1/2. A lato di ciascuno e alle stesse altezze vi era un altro termometro nudo. Quello all' ombra variò dai 18°. 2/3 ai 20°; l'altro al sole dai 19°. 1/2 ai 22°. Dunque è falso che la neve sotto li alberi concepisca, in causa della sua bianchezza, maggior calore fondente che allo scoperto.

Questo errore da un canto, e l'altro che il sal-gemma coperto di nero-fumo trasmetta, in tanta maggior copia da produrre maggior calore, raggi d' intensità minore, che raggi d' intensità maggiore, mi pare che bastino a fissare il destino delle ipotesi del sig. Melloni.

§ XXIII. Azione diseccante degli alberi su l'erba corta, simile a quella che fa svanire la neve.

A dimostrar falso che la bianchezza della neve sia causa della sollecita sua scomparsa, bastava il fatto simile del diseccarsi della piota sotto l'ombra degli alberi in caso di siccità; perchè qui si tratta di verde, e non di bianco. Così in una mia Memoria negli *Annali ec.* 1841, pag. 119.

Io parlai d'erba di recente tagliata, perchè su l'erba lunga non mi è accaduto di osservare il fenomeno. Io parlai del caso di siccità, perchè, fuori di questo caso, *non vi è differenza notabile dai luoghi scoperti,* come ho detto nella Memoria.

Il Melloni nelle *Considerazioni ec.* parla dell'erba in genere, lunga o corta che sia, e suppone la differenza costante anche senza siccità. Egli dunque comincia con un errore di fatto.

Ecco le circostanze del fenomeno descritte in quella Memoria.

Quelle macchie di seccume erano lunghi e larghi spazj sotto li alberi, precisamente verso le posizioni del sole nelle ore meridiane ; andavano restringendosi verso Levante e Ponente, e verso Settentrione mancavano del tutto, od erano ristrettissime.

Quanto più frondosi erano li alberi, più estese erano quelle macchie giallo-biancastre, verso il sole, di erba che parea distrutta. Insieme sotto i piccoli alberi anche con poche fronde l'effetto era maggiore del proporzionale.

Dunque due cose: erba secca all' ombra, e verde al sole; verso Mezzogiorno molto più che a Levante e Ponente; e quasi niente a Settentrione.

Il caso è simile a quello della scomparsa della neve, di cui sopra (§ XIX). Stando alle teorie del calore, l'effetto sarebbe maggiore dove la causa è minore; cioè all' ombra in confronto dei raggi diretti. Nè può venire in soccorso la ipotesi di Melloni, perchè manca la bianchezza. La circostanza poi, che l' effetto primo e massimo è al Mezzogiorno dell' ombra della pianta, prova che si tratta di un irraggiamento dell' albero dall' alto al basso, là appunto dove rami e fronde sono più percossi dai raggi del sole: precisamente come nel caso della scomparsa della neve.

In quel caso è dimostrato che l'azione delle piante o dei corpi in genere procede da assorbimento non solo del calore, ma anche della luce, e che questa è necessaria; ed è dimostrato che l' effetto è di volatilizzazione dell'aqua gelata, più che di fusione (§ XIX). Qual meraviglia dunque che anche in altre stagioni li alberi che assorbono calore e luce del sole faciano volatilizzare l' aqua del terreno e dei vegetabili più di quello che avvenga sotto l'azione dei raggi diretti?

Melloni accordò nelle *Considerazioni ec.* che la scomparsa della neve prima al lato meridionale procede dall'albero percosso dai raggi solari. Egli dunque non può contendere che anche il seccare dell'erba verso il Mezzogiorno della pianta non proceda da azione simile dell'albero.

Ciò posto, vediamo com' egli risponda nel caso dell' erba, dove non vi è la sognata causa di bianchezza della neve. Egli non sa dir altro, se non che sotto le piante ~~manca la~~ rugiada notturna. Se questa fosse la causa, sarebbe uniforme per tutte le ~~parti dell'~~ erba sotto la pianta, e non esclusiva per le parti meridionali. Dunque la causa è falsa.

Ma è falsa anche per altre ragioni. Poniamo pure per un momento che la causa della rugiada sia quella di Wells, cioè precipitazione di aqua dall'aria. Alla notte manca sotto le piante, e vi è allo scoperto. Ma allo scoperto il sole surto dall'orizonte la fa svanire dalla piota in breve tempo. Ecco allora la piota scoperta ridotta alla stessa condizione di quella sotto l'albero. E pe 'l resto della giornata, ch'è ben lungo, i raggi diretti agiscono fortemente a diseccare la piota scoperta, mentre quella sotto l' albero è difesa dall' ombra. Dunque la mancanza di rugiada notturna non può essere causa del diseccamento invece dell'erba sotto l'albero.

Il Melloni con la sua spiegazione si dimentica niente meno che l'azione dei raggi diretti del sole su l'erba scoperta per tutta la giornata, ed omette che l' azione di cui si tratta è quasi esclusiva a Mezzogiorno delle piante.

Ma già è una chimera quella precipitazione d'aqua dall'aria. Dipendendo invece la rugiada dal vapore che ascende dal terreno, ed essendo impedito di ascendere sotto li alberi (§ XVIII.), sotto questi anche di notte, oltrechè di giorno, si conserva nel terreno maggiore umidità, che allo scoperto. Dunque non c' entra la rugiada.

Pe 'l fatto dunque l'erba si disecca di più, in caso di siccità, là appunto dove, e per causa notturna e per causa diurna, dovrebbe il terreno essere meno spoglio di umidità. Ma il diseccamento maggiore procede invece dall' azione dei rami, come nel caso di fare sparire la neve, che hanno assorbito luce e calore insieme dai raggi del sole; d' onde il maggiore effetto sotto l' ombra a Mezzogiorno, come si vide.

Anche Bellani nel Giornale Majocchi, Giugno 1842, pag. 171, era ricorso alla mancanza della rugiada di Wells sotto li alberi, per ispiegare il seccume della piota alla loro ombra, dimenticandosi ch'egli accordò a quella piota il vapore notturno ascendente dal terreno (§ III. n.° 2.), il quale dagli alberi è tratenuto a guadagno invece che a perdita della piota (§ XVIII). Neppur egli ha considerato, come fece il Melloni, nè la posizione meridionale del seccume, nè l'azione dei raggi diretti del sole su la piota scoperta: cose tutte, che distruggono quella spiegazione, ed altre da lui soggiunte (ma dal Melloni non imaginate), come gli ho risposto negli *Annali ec.* 1842. Bim. IV.

Nel Fascicolo di Giugno 1843 senza rispondere, come al solito, alle mie risoluzioni, non ha fatto che riprodurre le vanità dell'identico Articolo, per venire poscia in campo con lunga serie di Dizionarj e di passi di Dante a provare che *uggia* vuol dire ombra degli alberi; e per concludere così, che su 'l fenomeno da me descritto qualche cenno fosse già stampato: il che, se anche fosse vero, non sarebbe la publicazione del fenomeno nelle sue vere circostanze.

Del resto io addussi il caso dell'erba per provare che la scomparsa della neve non dipende da sua bianchezza; e mi viene opposto tanto da Melloni, quanto da Bellani, che il caso dell'erba era conosciuto. Tal è la logica di questi signori.

Ma il Bellani, in mezzo a quella sua vanità, ha voluto darmi un'altra imputazione. Egli mi avea detto nel suo Articolo di Giugno 1842, pag. 304: *per cui deriva quell' effetto detto* UGGIA, *conosciuto da tutti li agricultori.* Gli ho risposto nel Bim. VI. 1842 degli *Annali: nessuno ne ha parlato con le stampe;* ed ho poste in corsivo le sue parole *conosciuto da tutti li agricultori,* ch'erano quelle a cui io volea rispondere. Ed egli nel Fascicolo di Maggio 1843, pag. 172: « Ma il Fusinieri, secondo il *solito,* » tralasciò, ripetendo le mie parole, di aggiungere: *per cui ne deriva quell'effetto detto* UGGIA.» Nulla importava a me quel suo *uggia,* ed ho risposto soltanto al fatto da me non conteso, che l'effetto fosse noto agli agricultori. Si sa bene che si trascrive soltanto quello a cui si vuole rispondere. Il *suo secondo il solito* appartiene a quel linguaggio calunnioso che ho di sopra smentito, mostrando ch'egli áltera i suoi detti, e poi ímputa me di averli alterati (§ XII. XVII).

In quanto a Melloni, io non risponderò che ad una sola delle sue personalità, vomitate dall'ira sua in alto seggio, parlando di sè sempre in plurale. Egli stampa una lista di nomi d'autori, accusandomi ch'io abbia scritto contro di loro anche con termini improprj. In ciò ha imitato un altro che comparve a spargere un suo scritto maligno contro di me fra i Dotti del Congresso di Padova, dove anzi non fece altro che questo. Ecco le mie risposte.

Nella lista del Melloni vi sono dei nomi, co'i quali io non sono mai stato in opposizione; cosicchè fu dettata da spirito di falsità.

Nella lista egli comprende alcuni aggressori, dai quali mi sono difeso debellandoli; sicchè egli mi fa colpa delle mie difese, e d'avere avuto ragione di difendermi.

Fra i nomi ve ne sono molti che ho dovuto nominare come seguaci di Wells su la causa della rugiada (§ VIII.); ed egli mi fa colpa d'avere sostenuto contro di loro che quella ipotesi è falsa.

Come Direttore d'un Giornale, ho reso conto con libertà di raziocinio di quanto usciva di nuovo alla luce; ed egli mi fa colpa di non essere stato adulatore.

Omette di nominare tutti quelli co'i quali sono stato d'accordo con la stessa libertà di raziocinio, e che ho lodati.

Per darmi delle accuse non basta dire che io abbia scritto contro il tale o tal altro; bisogna anche provare che io abbia avuto torto.

In fine è falso che io abbia adoperati termini improprj e mal collocati, com'egli m'ímputa.

Dopo queste mie risposte non ho riguardo di dirgli, che la superbia e la fantasticheria degradano i meriti scientifici; e che in fine del conto, se i Commissarj dell'Academia di Parigi approvarono le sue sperienze, non approvarono i suoi *colori di calore,* avendo essi formato un altro sistema teorico con l'applicazione del calcolo (§ I.); sicchè non è vero quel generale consentimento di *Classici* ch'egli vanta, e su 'l quale fonda tanta sua presunzione.

Nuove sperienze di confronto fra il calore che concepiscono i corpi bianchi esposti ai raggi diretti del Sole, e quello che concepiscono essendo ombreggiati; in aggiunta al § XXII. dell' Appendice ai Bim. V. VI. 1844 degli **Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto.**

1.° Con le analisi che ho fatte a più riprese delle ipotesi del sig. Macedonio Melloni su 'l calore raggiante, secondo che sortirono alla luce, è risultato quanto ho esposto nell'Articolo circa la *insussistenza* del suo sistema inserito nel Bim. V. 1841 degli *Annali delle Scienze ec.*, del quale premetto un sunto, che fa comprendere la importanza delle nuove sperienze che sono per esporre, fatte co' i corpi bianchi.

2.° Per misurare le diverse intensità dei raggi di calore il sig. Melloni adoperò in luogo di termometri la pila termo-elettrica, supponendo gratuitamente che l'effetto magnetico in quella prodotto di deviazione dell'ago del galvanometro sia proporzionale alla intensità dei raggi calorifici che giungono alla pila. Io prima ho mostrato la insussistenza di quella supposizione, anche a fronte di esperimenti che furono addotti per provarla, dopo averla tanto adoperata nelle deduzioni; e finalmente il sig. Draper venne a provare sperimentalmente che quella proposizione è falsa.

3.° Con esperienze delicatissime, ch' esigono una infinità di precauzioni per giungere a risultati di quantità meritevoli di fiducia, il sig. Melloni con la pila termo-elettrica intende di avere trovato che le quantità di deviazione del galvanometro variavano, poste le altre cose eguali, o al variare delle sostanze trasmittenti i raggi calorifici, posta la stessa sorgente; o al variare delle sorgenti, posta la stessa sostanza trasmittente; o al variare anche di una seconda sostanza trasmittente fraposta fra la prima e la sorgente.

Da questi fatti, che si possono spiegare co 'l mezzo delle varie sostanze trasportate dai raggi di calore o dalla sorgente o dai diversi mezzi trapassati, come avviene nelle correnti elettriche, e come ho trovato anche co' i raggi di calore del ferro arroventato (*Annali delle Scienze ec.* 1834, pag. 218); da questi fatti, dico, e con la supposta proporzionalità fra i segni del galvanometro e la intensità dei raggi calorifici, il sig. Melloni ha invece concluso diverse proporzioni di quantità di calore; e dalle diverse quantità di calore ha dedotto un suo sistema di diverse qualità di raggi calorifici, imaginando che tutti quei fenomeni procedano da una eterogeneità di raggi consimile a quella dei raggi della luce. Qui è subentrata la fantasia alle regole logiche, le quali non ammettono che legitime e necessarie conseguenze, dove si tratta di scienza. E appunto perchè si tratta di fantasia, e non di legitime e necessarie conseguenze dei fatti, è andato discorde co 'l suo sistema da un altro sistema creato invece su i medesimi fatti dai Commissarj dell'Academia di Parigi, incaricati di esaminare le sue sperienze; sistema che hanno corredato di un' applicazione di calcolo, il quale già si presta a qualunque astrazione, e non prova la verità delle supposizioni fisiche che vengono assunte come basi.

Qualità differenti di calore senza nessuna idéa di tali qualità e delle loro differenze, era per sè stesso un principio antilogico, un suono di parole senza significato. E mentre le diverse qualità ignote ed occulte erano dedotte dalle diverse quantità, sotto quantità eguali erano ancora supposte le qualità diverse.

Il calore non si conosce che per una forza dilatatrice dei corpi, la quale per sè stessa è una sola, e non differisce che di quantità.

Il paragone che vi siano raggi di luce eterogenei nulla prova, perchè quelli sono sensibili, e della supposta eterogeneità di raggi di calore non vi è idéa alcuna. Di più il calore, oltrechè allo stato raggiante come la luce, esiste pure in altri stati, pe' i quali alla luce non è comparabile; come quello di

calorico latente, di calorico specifico, di calorico trasmissibile per conduzione e per contatto. Con la introdotta eterogeneità il calore non sarebbe più misurabile co' i termometri. In forza di questo assurdo Melloni ha dovuto accordare che il calore communicabile da parte a parte dei corpi, e che produce la rarefazione, ossia la elevazione di temperatura dei corpi, è necessariamente omogeneo. Ecco dunque il sistema ridotto contradittorio. Non può un calore omogeneo divenire eterogeneo pe 'l suo passaggio da uno stato all'altro. Del calorico latente poi, che nè pur questo può essere eterogeneo, il Melloni non parla punto, come non esistesse. Questa lacuna basta a mostrare quanto sia fantastico il sistema.

4.° Contro la ipotesi, che la maggiore o minore trasmissione dei raggi calorifici per le sostanze diafane dipenda da ignote loro qualità diverse, stava il fatto notorio, che i raggi di calore sono vie più trasmessi secondo che sono più intensi, ossia di più alta temperatura; nel qual caso sono anche più rifrangibili di quelli d'inferiori temperature. Ecco dunque le trasmissioni dipendenti da quantità e non da qualità di calore, quando si prescinde dalle sostanze trasportate.

5.° Quando il Melloni prese in considerazione quel fatto, ha imaginato di paragonare i raggi delle alte temperature, e quindi più rifrangibili, ai raggi violetti ed azurri della luce; ed i raggi delle basse temperature, e quindi meno rifrangibili, ai raggi rossi della luce. Fu questo in primo luogo un cambiamento del sistema. Non vi sono più le tante qualità diverse di raggi secondo le diverse qualità delle sorgenti, e secondo i diversi mezzi trapassati. Tutto invece è ridotto ai gradi di temperatura delle sorgenti, ed ai corrispondenti gradi di rifrangibilità dei raggi di calore. Le ignote qualità rimangono sepelite nelle quantità, e restano abolite le diverse qualità secondo i diversi mezzi trapassati. Il primitivo sistema viene ad essere rovesciato, mentre era già per sè stesso inconcepibile. Le diverse rifrangibilità dei raggi di luce dipendono dalle diverse loro tinte o qualità; ed al contrario le diverse rifrangibilità dei raggi di calore dipendono dalle diverse loro intensità o quantità.

6.° Nel nuovo sistema contradittorio al primo vi era il paragone dei raggi di calore più intensi ai raggi azurri e violetti della luce, e dei raggi meno intensi ai raggi rossi. Ma per sostenere il paragone bisognava trovare corpi che trasmettessero in maggior copia i raggi meno intensi, ossia di minori temperature, come vi sono corpi che trasmettono in maggior copia i raggi rossi della luce. Dopo tante inutili ricerche di tali corpi, perchè invece la trasmissione cresce con la maggiore intensità, il Melloni ha creduto di trovarne uno solo: il sal-gemma coperto di nero-fumo. Il nero-fumo assorbe quasi la totalità del calore anche oscuro; ed il sal-gemma, secondo Melloni, trasmette quasi la totalità d'ogni sorta di calore. Era assai strano che l'assorbimento di quasi tutto da un lato, e la trasmissione di quasi tutto dall'altro lato, avesse da portare l'effetto contradittorio, che la sovraposizione mecanica del nero-fumo al sal-gemma avesse da far trasmettere in maggior copia i raggi di basse temperature.

Egli è caduto in un gravissimo errore matematico. Poste due sorgenti di calore, una debole, l'altra forte, a tali distanze da produrre eguale deviazione del galvanometro annesso alla pila termo-elettrica, ed interposto il sal-gemma coperto di nero-fumo fra la pila e le due sorgenti, ha creduto che il calore delle due sorgenti cadente sopra il sal-gemma coperto di nero-fumo fosse di quantità costante. Ed avendo veduto che il galvanometro deviava di più per azione dei raggi trasmessi dalla sorgente più debole, ha concluso che *il nero-fumo combinato al sal-gemma forma realmente un sistema tanto più permeabile al calore secondo che l'irraggiamento proviene da una sorgente di più bassa temperatura*.

Ma invece ho dimostrato con un semplice calcolo, nel citato Articolo del Bim. V. 1841 degli *Annali delle Scienze*, che *essendo eguali a distanze ineguali le intensità dei raggi delle due sorgenti al luogo della pila, nel luogo intermedio del sal-gemma erano più intensi i raggi della sorgente più debole e più vicina*. Sicchè il maggiore passaggio pe 'l sal-gemma dipendeva dalla maggiore intensità in quel luogo dei raggi della sorgente più debole; in conformità al noto principio, che per ogni sostanza la trasmissione è maggiore secondo che i raggi di calore sono più intensi.

E siccome la maggiore intensità va di pari passo con la maggiore rifrangibilità, restò deluso il divisamento del Melloni di trovare raggi di calore meno rifrangibili che trapassassero in maggior copia il sal-gemma coperto di nero-fumo, per paragonarli ai raggi rossi della luce, cioè che avessero un *colore di calore* analogo al rosso.

Il suo esperimento invece non fece altro che confermare il suddetto principio noto ai Fisici, che la maggiore trasmissione è conseguente alla maggiore intensità dei raggi incidenti.

7.° Il sistema oscuro fin dalla sua origine, anzi cieco e privo di idèe corrispondenti, venne poi, co' i sofferti cangiamenti, con le fatte sostituzioni, e con le pretese conseguenze, ridotto ad un nuovo ammasso di assurdi. Ma non è finito.

La stravaganza del sistema arbitrario diviene massima, e si moltiplicano le contradizioni, quando il Melloni passa a parlare dei corpi opachi.

Secondo le sue Memorie degli anni 1840-1841, publicate nella *Bibliothéque Universelle*, e da me analizzate nel citato Articolo del Bim. I. 1841, *Insussistenza* ec., la natura dei corpi opachi sa-

rebbe indifferente alle qualità dei raggi di calore per l'assorbimento, e di conseguenza anche per la riflessione. Ma se i corpi trasmittenti assorbono alcuna delle supposte qualità dei raggi, lasciando passare le altre, dovrebbero egualmente anche i corpi opachi, secondo la diversa loro natura, assorbire certe qualità di raggi e riflettere il residuo. Invece nei corpi opachi non opera, secondo il Melloni, che la qualità della superficie.

Si legge nella Memoria del 1840, che per la riflessione regolare di polite superficie è indifferente la natura dei raggi; cosicchè quella riflessione è la stessa per tutti. Allora bisogna accordare la stessa indifferenza anche per l'assorbimento nel caso delle superficie polite; il che sta contro il primo sistema nel caso delle trasmissioni.

Poi si legge che, rispetto ai corpi di superficie scabre, ritorna in campo la scelta delle qualità dei raggi per l'assorbimento, e in conseguenza anche per la riflessione. Ma il Melloni non la chiama *riflessione*, parlando di superficie scabre; la chiama invece *dispersione*, come se fosse una cosa diversa: mentre la dispersione non è altro che una moltitudine di riflessioni parziali, secondo le diverse inclinazioni delle parti delle superficie. Egli poi non sa definire cosa sia la dispersione che vuole distinguere dalla riflessione. Poi si trova ch' egli accorda ai soli metalli la prerogativa di disperdere e di assorbire in proporzione costante i raggi calorifici di tutte le sorgenti.

Ecco pe' i corpi opachi un sistema complicato e diverso dal primo, formato pe' i corpi trasmittenti; mentre li stessi corpi trasmittenti riflettono una parte dei raggi, e quindi operano in parte come opachi.

Tutto questo non è che un ammasso di fantasíe sregolate, di confusioni e d' implicanze. Ha tutto altro che il carattere della verità, la quale è sempre nitida e semplice.

8.° In mezzo a tutto questo si trova proclamato il principio, che tutti i corpi bianchi in genere, comunque siano diversi di natura, come la carta, la neve, il carbonato di piombo ec., assorbono in maggiore proporzione i raggi di basse temperature che di alte, le quali egli chiama *temperature d' incandescenza*. Ecco ancora sostituite alle ignote qualità le diverse quantità, ossia le diverse intensità dei raggi di calore, come avea fatto ultimamente anche per le trasmissioni, siccome si è di sopra veduto. Con quel principio relativo ai corpi bianchi erasi accinto nella *Bibliothéque Universelle*, Mai 1838, pag. 149, a dare la spiegazione della più sollecita scomparsa della neve d' intorno e sotto le piante, di quello che allo scoperto. Gli ho risposto negli Annali del 1838, pag. 138, e fra le altre cose ho smentita la sua spiegazione co 'l fatto, che quel fenomeno della neve dipende dalla luce dei raggi del Sole assorbita, e non dal solo calore. Indi in altra Memoria, nel Bim. III. del 1841, pag. 114, ho mostrato che consimile effetto avviene anche nel diseccamento dell' erba corta, che non è bianca, d' intorno e sotto li alberi, a differenza dei luoghi scoperti.

Ma il Melloni, senza nulla replicare, anzi disimulando totalmente quella mia risposta, impegnato nella sua spiegazione circa la scomparsa della neve, ha insistito, nel Novembre 1840 della *Bibliothéque Universelle*, a sostenere che i corpi bianchi disperdano fortemente i raggi d' incandescenza, e debolmente quelli di basse temperature; ossia che assorbano ~~in grande~~ proporzione i secondi, e in piccola i primi. Lo stesso ha ripetuto nella *Bibliothéque Universelle*, Octobre 1841, pag. 363, cercando d' imporre con una nomenclatura composta di termini tratti dal greco; e lo stesso ha ritenuto anche nelle sue *Considerazioni* ec. nel Fascicolo di Febrajo 1844 del Giornale Napoletano *Muséo di Scienze e Letteratura*, applicando di nuovo quel suo principio circa i corpi bianchi alla sollecita scomparsa della neve in questi termini: *Il complesso dei raggi calorifici del Sole è comparabile alla luce azurra; ed alla tinta azurra può del pari paragonarsi la termocrosi* (colore di calore) *della neve: ne segue, che i raggi solari cadendo direttamente su la neve, vengono per la massima parte ripercossi, e non ne riscaldano, o più tosto non ne sciolgono, che una debolissima porzione. Quanto al calore solare, che, dopo aver penetrate e riscaldate le piante, esce raggiando verso settentrione, possede una termocrosi diversa e quasi diremmo contraria a quella ond' è investita la neve: laonde tutto quanto arriva di sì fatto calore su la neve esposta all'ombra non è più riverberato come il calore diretto del Sole, ma assorbito ed impiegato a struggere una data quantità di questa sostanza.* Ed è invece verso mezzogiorno dove comincia a scomparire la neve.

Così nelle note soggiunte a quelle *Considerazioni* si trova ripetuto che *i pannolini ed altre stoffe candide, la carta, il gesso, il bianco dei muri, hanno essi pure, come la neve, una termocrosi simile a quella del Sole, e però si riscaldano poco sotto l'azione della sua radiazione.*

Il Melloni dunque pretende che i corpi bianchi si riscaldino più sotto l'azione dei raggi di basse temperature, come sono alle ombre degli alberi i raggi assorbiti e poi emessi, di quello che sotto l'azione dei raggi diretti del Sole, d'onde la sollecita scomparsa della neve attorno e sotto le piante.

Che i corpi bianchi all' ombra di un albero si riscaldino più che ai raggi diretti del Sole, è un assurdo sentito appena pronunciato. Pure ho sottomesso al cimento degli esperimenti quel suo fantastico principio, conseguente alla sua ultima teoría, com' egli l' ha ridotta.

9.° Esperimenti e Conclusione.

I. Ho già detto nel § XXII. delle mie *Risposte* ec., che di due termometri imbianchiti co 'l carbonato di piombo, uno all'ombra di un albero, l'altro ai raggi diretti del Sole, il primo era sempre più basso di alcuni gradi del secondo, com' era da prevedersi.

Ambidue i termometri erano sospesi sopra un prato all'altezza di circa un metro. Se si teme che ai raggi diretti del Sole la differenza fosse prodotta dal vapore o dall'aria ascendenti più caldi allo scoperto, si può sospendere ambidue i termometri allo scoperto, ed ombreggiarne uno in modo che resti esposto come l'altro al vapore od all'aria ascendenti dall'erba. Si vedrà tosto il termometro ombreggiato discendere sotto il segno dell'altro. Invece, secondo il principio di Melloni, il termometro imbianchito ed ombreggiato dovrebbe ascendere.

II. Per imitare uno strato di neve ho disteso due lenzuoli di pannolino bianchissimo a quattro doppj su l'erba di un prato: uno allo scoperto, ed esposto ai raggi diretti del Sole; l'altro all'ombra di un albero; e successivamente in varie posizioni anche verso mezzogiorno. Sopra ciascuno dei due lenzuoli ho collocato dei termometri a piccoli bulbi, ed è avvenuto quello ch'era da attendersi; cioè i termometri sopra il pannolino esposto ai raggi diretti furono sempre di molti gradi più alti degli altri su 'l pannolino posto all'ombra dell'albero. La differenza è giunta persino a nove e dieci gradi.

Erano i primi giorni di Ottobre 1844, ed ho ripetuto più volte l'esperimento dalle ore 10 alle 11 e mezzo antimeridiane, sempre co 'l medesimo risultato.

Vi erano collocati su i pannolini anche dei termometri imbianchiti co 'l carbonato di piombo; e sempre i termometri imbianchiti collocati su 'l pannolino esposto ai raggi diretti erano molti gradi più alti che i termometri imbianchiti posti su 'l pannolino all'ombra. D' altro canto i termometri imbianchiti erano qualche grado più bassi dei termometri nudi, tanto al Sole quanto all'ombra; ma la differenza era maggiore al Sole.

Ho provato a collocare sotto l'albero i termometri su 'l pannolino ai raggi diretti negl' intervalli fra le ombre dei rami e delle fronde. In quelle posizioni i termometri erano sensibilissimi ai movimenti delle ombre che giungevano ad invaderli. Appena che si trovavano nelle ombre o nelle penombre discendevano di molti gradi.

Tutto questo stabilisce falso il principio dal Melloni con tanta solennità proclamato, che i corpi bianchi in genere, comunque siano di diversa natura, come la carta, la neve, il carbonato di piombo ec., assorbano in maggior copia i raggi di basse che di alte temperature d'incandescenza; e stabilisce falsa la sua imaginazione riguardo alla neve, che i raggi solari cadendo direttamente la riscaldino meno di quello che facia il calore solare, che dopo aver penetrate le piante arriva su la neve esposta all'ombra, per ispiegare in tal modo la sollecita sua scomparsa sotto li alberi.

Trovo inutile presentare le tavole numeriche di tali esperienze, che tengo registrate. Ciascuno a suo bell'agio può ripeterle; e l'assurdo del Melloni è smentito anche senza termometro. Basta vestirsi di bianco, e provare se si sente più calore ai raggi del Sole, o all'ombra di un albero.

Quali vaneggiamenti! Egli crede trovare nel sal-gemma coperto di nero-fumo il *rosso del calore;* cioè che i raggi del calore di debole sorgente e meno rifrangibili siano più trasmissibili da quel corpo, a grado di portare su la sua pila maggior calore che i raggi trasmessi di sorgente più forte; e non si accorge che nel suo esperimento i raggi che giungono a quel corpo della sorgente più debole, ma più vicina, sono più intensi (n.° 6).

Poi crede di trovare nei corpi bianchi, compresa la neve, l'*azurro del calore*, che assorba tanta copia dei raggi prima assorbiti e poi emessi dalle piante da riscaldarsi di più all' ombra degli alberi di quello che ai raggi diretti del Sole; ed anche questa deduzione si trova in fatto smentita.

Dunque le sue ipotesi conducono a conseguenze che sono in fatto errori capitali. Tanto che, con tutti i loro termini derivanti dal greco, sono da rigettarsi nel regno delle chimere.

Ambrogio Fusinieri.

Padova, co' i tipi di Angelo Sicca, 1844.

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE

IN QUESTO VOLUME XIII.



MATEMATICA

FISICA E CHIMICA

STORIA NATURALE

MEDICINA

Pag.	lin.			
19.	ult.	*ammettendo che*	leggi	*ammettendo anche che*
25.	33.	**(§ XIII).**	—	**(§ XVI).**
—	37.	*al solito le parole*	—	*al solito alquanto le parole*
—	43.	**Maggio 1842**	—	**Giugno 1842**
—	46.	*come al solito, le parole,*	—	*al solito, alquanto le parole,*

TAVOLA
DELLE MATERIE
CONTENUTE IN QUESTO
BIM. V. E VI. PEL 1844.

